

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

for calculating an estimated generated torque estimated to be generated by an engine 201; an estimated generated torque change amount calculating unit for calculating an amount of change per unit time in the estimated generated torque, as an estimated generated torque change amount; and an abnormality detecting unit 112 for detecting an abnormality in the engine 201, detected on the basis of an integrated value of a difference between the requested torque change amount and the estimated generated torque change amount, and outputting an abnormality determination for the engine 201.

(57) 要約：車両の運転操作量、作動状態のばらつきの影響により、駆動源の異常を適切に判定できないことがあった。そのため、車載制御装置 2 1 7 は、車両の運転状態に基づいて要求トルクを算出する要求トルク算出部 1 0 0 と、要求トルクの単位時間当たりの変化量を要求トルク変化量として算出する要求トルク変化量算出部と、エンジン 2 0 1 で発生していると推定される推定発生トルクを算出する推定発生トルク算出部 1 1 1 と、推定発生トルクの単位時間当たりの変化量を推定発生トルク変化量として算出する推定発生トルク変化量算出部と、要求トルク変化量と推定発生トルク変化量との差分の積算値に基づいて検出したエンジン 2 0 1 の異常を検出し、エンジン 2 0 1 の異常判定を出力する異常検出部 1 1 2 と、を備える。

明 細 書

発明の名称 : 制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、車両に搭載され、車両の駆動源が発生する推進力を制御する制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の制御装置では、運転者による運転操作量、例えばアクセル開度の検出値等に基づいて算出した運転者の要求トルクと、駆動源（例えば、内燃機関）の作動状態、例えば内燃機関への吸入空気量の検出値等に基づいて算出した推定発生トルクを比較する。そして、制御装置は、要求トルクに対して推定発生トルクが過大になっている場合に駆動源を異常と判定していた。

[0003] 例えば、特許文献1には、「実トルクと要求トルクとを比較して、要求トルクに対して実トルクが過大になるトルク増大異常の有無を判定する。」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4924905号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、運転操作量（例えばアクセル開度）を検出するために使用されるセンサや、駆動源の作動状態（例えば内燃機関への吸入空気量）を検出するために使用されるセンサには、性能のばらつきや経時劣化による性能の変化等がある。また、駆動源が、例えば内燃機関である場合、駆動源には、各構成部品の重さや組み付け誤差等によるフリクションばらつきがある。このように駆動源の作動状態を検出するセンサには性能のばらつきがあり、駆動源の構成にもばらつきがある。従来の制御装置では、推定発生トルクと閾値とを比較して、推定発生トルクが閾値より大きくなると推定発生トルクが過大

であると判定していたため、推定発生トルクと比較される閾値には、マージンを設定しておく必要があった。

[0006] しかし、閾値のマージンを大きく設定しすぎると、制御装置は、駆動源の異常を判定できなかつたり、異常判定に時間がかかつたりすることから、制御装置が車両の動作を制御しきれず、十分な危険回避を行えない可能性があった。ここで、危険回避とは、駆動源のトルク異常を抑えるために行われる制御である。危険回避には、例えば、運転者が危険と判断してブレーキを踏む等の動作だけでなく、運転者に危険と感じさせることなく、制御装置が駆動源の出力を抑える等の制御も含まれる。

[0007] また、特許文献 1 に開示されたように、各センサの検出値から算出した運転者側の要求トルクと、駆動源側の推定発生トルクとを単に大小比較するだけでは、閾値の設定が困難であった。また、上述したようにセンサ性能のばらつき等により、運転者が適切に危険回避できるような異常判定を行うことができなかつた。例えば、推定発生トルクの算出精度が悪ければ、運転者の意図しない加速が発生していない正常時であっても、異常と判定される可能性が高くなってしまう。

[0008] 本発明はこのような状況に鑑みて成されたものであり、運転者が適切に危険回避できる異常判定を行えるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る制御装置は、車両の運転状態に基づいて要求トルクを算出する要求トルク算出部と、要求トルクの単位時間当たりの変化量を要求トルク変化量として算出する要求トルク変化量算出部と、車両の駆動源で発生していると推定される推定発生トルクを算出する推定発生トルク算出部と、推定発生トルクの単位時間当たりの変化量を推定発生トルク変化量として算出する推定発生トルク変化量算出部と、要求トルク変化量と推定発生トルク変化量との差分の積算値に基づいて駆動源の異常を検出し、駆動源の異常判定を出力する異常検出部と、を備える。

[0010] また、本発明に係る制御装置は、車両の運転状態に基づいて要求馬力を算

出する要求馬力算出部と、要求馬力の単位時間当たりの変化量を要求馬力変化量として算出する要求馬力変化量算出部と、車両の駆動源で発生していると推定される推定発生馬力を算出する推定発生馬力算出部と、推定発生馬力の単位時間当たりの変化量を推定発生馬力変化量として算出する推定発生馬力変化量算出部と、要求馬力変化量と推定発生馬力変化量との差分の積算値に基づいて駆動源の異常を検出し、駆動源の異常判定を出力する異常検出部と、を備える。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、車両の運転操作量、作動状態のばらつきの影響が抑えられた状態で、駆動源の異常が検出されると異常判定が出力されて、駆動源の制御が行われるため、運転者が適切に危険回避することが可能となる。

上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施の形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第1の実施の形態に係る車載制御装置の内部構成例を示す制御ブロック図である。

[図2]本発明の第1の実施の形態に係るエンジンの周辺部に設けられた補器の構成例を示す概略図である。

[図3]本発明の第1の実施の形態に係る車載制御装置のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[図4]本発明の第1の実施の形態に係るエンジンの異常を検出する部位に着目した車載制御装置の内部構成例を示すブロック図である。

[図5]本発明の第1の実施の形態に係る許容発生トルク算出部の概要構成例を示すブロック図である。

[図6]本発明の第1の実施の形態に係る推定発生トルク算出部の概要構成例を示すブロック図である。

[図7]本発明の第1の実施の形態に係る異常検出部の概要構成例を示すブロック図である。

[図8]本発明の第1の実施の形態の変形例に係る異常検出部の概要構成例を示すブロック図である。

[図9]本発明の第1の実施の形態の変形例に係る異常検出部の概要構成例を示すブロック図である。

[図10]本発明の第1の実施の形態に係る時間間隔又はエンジン回転数の違いによる Δ トルクの差分と車両の加速Gの関係、及び車両速度と許可判定閾値との関係の一例を表すグラフである。

[図11]本発明の第1の実施の形態に係るエンジン回転数の違いによる Δ トルクの差分の積算値と車両の加速Gの関係、及び車両速度と異常判定時間閾値との関係の一例を表すグラフである。

[図12]本発明の第1の実施の形態に係るギア段の違いによる異常判定時間と、異常発生時の車両速度との関係の一例を表すグラフである。

[図13]本発明の第1の実施の形態に係る車載制御装置の異常検出の挙動の一例を表すチャートである。

[図14]本発明の第1の実施の形態に係る車載制御装置の各部で行われる一連の処理の例を示すフローチャートである。

[図15]図14のステップS17における許容発生トルクを算出する処理、ステップS18における推定発生トルクを算出する処理の詳細な例を示すフローチャートである。

[図16]本発明の第1の実施の形態に係る異常検出部により行われる異常検出許可の判定処理の例を表すフローチャートである。

[図17]本発明の第1の実施の形態に係る異常検出部により行われる異常判定の処理の例を表すフローチャートである。

[図18]本発明の第2の実施の形態に係る車載制御装置の内部構成例を示す制御ブロック図である。

[図19]本発明の第2の実施の形態に係る許容発生馬力算出部の概要構成例を示すブロック図である。

[図20]本発明の第2の実施の形態に係る推定発生馬力算出部の概要構成例を

示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明を実施するための形態について、添付図面を参照して説明する。本明細書及び図面において、実質的に同一の機能又は構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複する説明を省略する。

[0014] 始めに、車両に搭載される車載制御装置の内部構成例について説明する。

図1は、車載制御装置217の内部構成例を示す制御ブロック図である。

図1を参照して、車載制御装置217を構成する各制御ブロックの内部で行われる処理の概要を説明する。車載制御装置217は、車両に搭載され、車両の駆動源の推進力を制御することが可能な制御装置の一例である。特に、本実施の形態に係る車載制御装置217は、車両の運転者が意図する推進力以上の推進力が駆動源から発生していないか監視する機能を備える。

[0015] 車載制御装置217は、図1に示すブロック101～115を備える。車載制御装置217は、駆動源（エンジン201：内燃機関の一例）の動作を制御する制御装置の一例として用いられる。以下、順に各ブロック101～115について説明する。なお、後に説明する1気筒燃料噴射部116～4気筒燃料噴射部119、1気筒点火部120～4気筒点火部123は、エンジン201（図2を参照）に取付けられる。

[0016] 運転操作量検出部101は、運転者のアクセル開度を算出することで、運転操作量を検出する。

エンジン回転数算出部102は、エンジン201の所定のクランク角度位置に設定されたクランク角度センサ219（図2を参照）からの電気的な信号、主にパルス信号変化の単位時間当たりの入力数をカウントし、演算処理することで、エンジン201の単位時間当りの回転数（エンジン回転数）を算出する。

[0017] シリンダ流入空気量算出部103は、エンジン201のシリンダに流入する空気量（シリンダ流入空気量）を算出する。シリンダ流入空気量の算出は、エンジン201の吸気系上流に設定された吸入空気量センサ202（図2

を参照)が検出した吸入空気量を表す吸入空気量センサ信号と、吸気管205(図2を参照)に設定された吸気管圧力センサ206が検出した吸気管圧力を表す吸気管圧力センサ信号とに基づいて行われる。また、シリンダ流入空気量算出部103は、算出したシリンダ流入空気量と、エンジン回転数算出部102で算出されたエンジン回転数とに基づいてエンジン201の負荷を算出する。

[0018] 基本燃料量算出部104は、エンジン回転数算出部102で算出されたエンジン回転数、及びシリンダ流入空気量算出部103で算出されたエンジン負荷に基づいて、各領域におけるエンジン201が要求する基本燃料量を算出する。

[0019] 基本点火時期算出部105は、エンジン回転数算出部102で算出されたエンジン回転数、及びシリンダ流入空気量算出部103で算出されたエンジン負荷に基づいてエンジン201の各領域における最適な基本点火時期を算出する。

[0020] ISC (Idle Speed Control) 制御部106は、エンジン201のアイドリング回転数を一定に保つために、アイドリング時の目標回転数を算出し、目標流量を算出する。

[0021] 空燃比補正係数算出部107は、エンジン201の排気管に設定された空燃比センサ211(後述する図2)の出力と、後述する目標空燃比の差分、及び前述したエンジン回転数とエンジン負荷に基づいて、空燃比フィードバック補正係数を算出する。

[0022] 目標空燃比算出部108は、エンジン回転数算出部102で算出されたエンジン回転数と、シリンダ流入空気量算出部103で算出されたエンジン負荷に基づいてエンジン201の目標空燃比を決定する。

[0023] 目標スロットル開度算出部109は、運転操作量検出部101で算出された運転者のアクセル開度、及びエンジン回転数算出部102で算出されたエンジン回転数に基づいて運転者が要求している目標トルクを算出し、目標トルクから目標スロットル開度を算出する。

[0024] 許容発生トルク算出部（許容発生トルク算出部 110）は、駆動源（エンジン 201）が発生可能な許容発生トルクを算出する。このため、許容発生トルク算出部 110 は、運転操作量検出部 101 で算出された運転者のアクセル開度、及びエンジン回転数算出部 102 で算出されたエンジン回転数に基づいて、許容発生トルクを算出する。また、許容発生トルク算出部 110 は、後述する異常検出のために用いられる許容発生トルクの変化量についても算出する。

[0025] 推定発生トルク算出部（推定発生トルク算出部 111）は、車両の駆動源（エンジン 201）で発生していると推定される推定発生トルクを算出する。このため、推定発生トルク算出部 111 は、エンジン回転数算出部 102 で算出されたエンジン回転数、及びシリンダ流入空気量算出部 103 で算出されたエンジン負荷に基づいて推定発生トルクを算出する。また、推定発生トルク算出部 111 は、後述する異常検出のために用いられる推定発生トルクの変化量を算出する。

[0026] 異常検出部 112 は、前述した許容発生トルクの変化量と推定発生トルクの変化量から異常検出を行う。異常検出部 112 の構成例及び動作例については図 4 以降で後述する。

[0027] 燃料補正部 113 は、基本燃料量算出部 104 で算出された基本燃料量に対して、エンジン 201 の気筒毎に、エンジン水温による補正、空燃比補正係数算出部 107 の空燃比フィードバック係数の補正を施す。

1 気筒燃料噴射部 116 ～ 4 気筒燃料噴射部 119 は、燃料補正部 113 で補正された基本燃料量に基づいてエンジン 201 の各気筒に燃料を噴射する。

[0028] 点火時期補正部 114 は、基本点火時期算出部 105 で決定された基本点火時期に対して、エンジン 201 の気筒毎にエンジン水温による補正等を施し、アドバンス又はリタードによる制御を行う。

1 気筒点火部 120 ～ 4 気筒点火部 123 は、点火時期補正部 114 で補正されたエンジン 201 の基本点火時期に応じて、シリンダに流入した燃料

混合気を点火する。

[0029] 電制スロットル制御部 115 は、前述したアイドリング時の目標流量を確保するためのスロットル開度、及び目標スロットル開度算出部 109 で算出された目標スロットル開度となるように電制スロットルを制御する。また、電制スロットル制御部 115 は、異常検出部 112 がエンジン 201 のトルク増大異常を検出した場合に、この異常を解消するような電制スロットルの制御を行う。

[0030] 次に、エンジン 201 の周辺部に設けられた補器の構成例について説明する。

図 2 は、エンジン 201 の周辺部に設けられた補器の構成例を示す概略図である。

[0031] エンジン 201 は、エンジン 201 が吸入する空気量を計測する吸入空気量センサ（熱式空気流量計）202、エンジン 201 が吸入する空気流量を調整するスロットル絞り弁 203 を備える。また、エンジン 201 はスロットル絞り弁 203 を動作させる電制スロットルモータ 204、スロットル絞り弁 203 の開度を検出するスロットル開度センサ 215、吸気管 205 に設置された吸気管内の圧力を検出する吸気管圧力センサ 206 を備える。また、エンジン 201 は、エンジン 201 が要求する燃料を供給する燃料噴射弁 207（図 1 に示した 1 気筒燃料噴射部 116～4 気筒燃料噴射部 119）を備える。

[0032] また、エンジン 201 は、エンジン 201 の回転数を算出するため所定のクランク角度位置に設定された突起を認識するクランク角度センサ 219 を備える。また、エンジン 201 は、エンジン 201 の工程を認識するためにクランク角度センサ 219 とは別に、所定のカム角度位置に設定された突起を認識するためのカム角度センサ 208 を備える。また、エンジン 201 は、シリンダ内に供給された燃料の混合気に点火する点火栓に、車載制御装置 217 の点火信号に基づいて点火エネルギーを供給する点火モジュール 209（図 1 に示した 1 気筒点火部 120～4 気筒点火部 123）を備える。

- [0033] また、エンジン２０１は、エンジン２０１のシリンダブロックに設置されエンジン２０１の冷却水温を検出する水温センサ２１０、エンジン２０１の排気管の触媒前に設置され排気ガス中の酸素濃度に対してリニアな電氣的信号を出力する空燃比センサ２１１を備える。
- [0034] 車両には、燃料タンク２１２から蒸発する燃料ガスをチャコール等で吸着保持するキャニスタパージタンク２１３、キャニスタパージタンク２１３に吸着保持した燃料ガスを開度を調整することで吸気管へ流入させるキャニスタパージバルブ２１４が設けられる。また、車両には、エンジン２０１の運転、停止のメインスイッチであるイグニッションキスイッチ２１６、運転者のアクセル開度を検出するアクセル開度センサ２１８が設けられる。
- [0035] 図２に示す各補器は、エンジン２０１の各補器を制御する車載制御装置２１７に接続される。車載制御装置２１７は、各補器から送信された信号を受信して、各種の演算、処理を行い、必要な補器に駆動信号を送信して、補記の動作を制御する。
- [0036] 図３は、車載制御装置２１７のハードウェア構成例を示すブロック図である。
- [0037] 車載制御装置２１７に設けられたＣＰＵ３０１の内部には、エンジン２０１に設置された各センサの電氣的信号をデジタル演算処理用の信号に変換し、及びデジタル演算用の制御信号を実際のアクチュエータの駆動信号に変換するＩ／Ｏ部３０２が設定されている。
- [0038] Ｉ／Ｏ部３０２には、水温センサ２１０、カム角度センサ２０８、空燃比センサ２１１、吸入空気量センサ（熱式空気流量計）２０２、スロットル開度センサ２１５、車両の車速を計測する車速センサ３０９、イグニッションキスイッチ２１６、吸気管圧力センサ２０６、大気圧センサ３１２、吸気温センサ３１３、負荷ＳＷ３１４（例えば、エア・コンディショナスイッチ）、アクセル開度センサ２１８、及びクランク角度センサ２１９から各信号が入力される。
- [0039] ＣＰＵ３０１には、出力信号ドライバ３０３が接続される。このため、Ｃ

PU301は、I/O部302から入力した各信号に基づいて、所定の演算、処理を行った後、駆動信号を出力信号ドライバ303に入力する。出力信号ドライバ303は、1気筒燃料噴射弁317～4気筒燃料噴射弁320、1気筒点火コイル321～4気筒点火コイル324、及び電制スロットルモータ204に対して出力信号を送信する。

[0040] 図4は、エンジン201のトルク増大異常を検出する部位に着目した車載制御装置217の内部構成例を示すブロック図である。図4に示す各部の処理は、図3に示したCPU301が実行するプログラムによって実現される。

[0041] 図1に示したアクセル開度センサ218に第1アクセル開度センサ401及び第2アクセル開度センサ402が含まれる。第1アクセル開度センサ401及び第2アクセル開度センサ402は、共にアクセルペダルに設けられ、それぞれ運転者の意図により操作されたアクセルのアクセル操作量をセンシングする。第1アクセル開度センサ401及び第2アクセル開度センサ402からの出力はほぼ同じ値となる。

[0042] 第1アクセル開度センサ401がセンシングした値は、第1アクセル開度算出部403に出力され、第2アクセル開度センサ402がセンシングした値は、第2アクセル開度算出部404に出力される。なお、第1アクセル開度算出部403及び第2アクセル開度算出部404は、図1の運転操作量検出部101に含まれる。

[0043] 第1アクセル開度算出部403は、第1アクセル開度センサ401でセンシングされた出力に基づいて第1アクセル開度を算出する。第1アクセル開度は、目標トルク算出部405が運転者の目標とする目標トルクを算出するために用いられる。

そこで、目標トルク算出部（目標トルク算出部405）は、アクセル開度（第1アクセル開度）及び駆動源（エンジン201）の回転数に基づいて目標トルクを算出する。

[0044] 目標スロットル開度算出部（目標スロットル開度算出部406）は、目標

トルクに基づいて目標スロットル開度を算出する。目標スロットル開度は、スロットル絞り弁 203（図 2 を参照）の開度を制御するために用いられる。

モータ駆動出力信号算出部（モータ駆動出力信号算出部 407）は、スロットル絞り弁（スロットル絞り弁 203）を目標スロットル開度で開かせるスロットルモータ（電制スロットルモータ 204）を駆動するためのモータ駆動出力信号を算出する。

[0045] 電制スロットルモータ 204 は、モータ駆動出力信号算出部 407 が出力したモータ駆動出力信号に基づいて、エンジン 201 の吸気系に取り付けられたスロットル絞り弁 203 の開閉動作を行わせる。

[0046] スロットル開度センサ 215 は、スロットル絞り弁 203 の動作量をセンシングし、センサ信号をスロットル開度算出部 408 に出力する。

スロットル開度算出部（スロットル開度算出部 408）は、スロットル絞り弁（スロットル絞り弁 203）のスロットル開度を検出するスロットル開度センサ（スロットル開度センサ 215）から入力されるセンサ信号に基づいてスロットル開度を算出する。このとき、スロットル絞り弁 203 の動作量が実スロットル開度として算出される。

[0047] そして、モータ駆動出力信号算出部（モータ駆動出力信号算出部 407）は、目標スロットル開度、異常判定、及びスロットル開度に基づいて、目標スロットル開度にスロットル開度が一致するようにモータ駆動出力信号のフィードバック制御を行う。このとき、モータ駆動出力信号算出部 407 は、スロットル開度算出部 408 から入力した実スロットル開度と、目標スロットル開度算出部 406 から入力した目標スロットル開度とを比較する。そして、モータ駆動出力信号算出部 407 は、目標スロットル開度に実スロットル開度が一致するようにモータ駆動出力信号をフィードバック制御する。これにより、目標スロットル開度に実スロットル開度が一致するように電制スロットルモータ 204 がスロットル絞り弁 203 のスロットル開度を制御する。

[0048] なお、モータ駆動出力信号算出部（モータ駆動出力信号算出部４０７）は、異常判定が入力された場合に、駆動源（エンジン２０１）が発生するトルクを低下させるフェールセーフ処理を行う。これにより、異常判定されたエンジン２０１の出力が低下し、エンジン２０１のトルク異常を抑えることができる。

なお、上述した目標トルク算出部４０５、目標スロットル開度算出部４０６、モータ駆動出力信号算出部４０７及びスロットル開度算出部４０８は、図１の目標スロットル開度算出部１０９に含まれるものとする。

[0049] 一方、第２アクセル開度算出部４０４は、第２アクセル開度センサ４０２でセンシングされた出力に基づいて第２アクセル開度を算出する。

要求トルクを処理に用いる場合、要求トルク算出部（要求トルク算出部１００）が、車両の運転状態に基づいて要求トルクを算出する。なお、要求トルクとは、例えば、目標トルクと許容発生トルクをまとめて表したものである。車両の運転状態には、例えば、第２アクセル開度、エンジン回転数が含まれるが、その他のパラメータが含まれてもよい。このため、要求トルク算出部１００は、第２アクセル開度、エンジン回転数以外のパラメータを用いて要求トルクを算出することができる。

[0050] 一方、許容発生トルクを処理に用いる場合、要求トルク算出部（要求トルク算出部１００）は、駆動源（エンジン２０１）が発生可能な許容発生トルクを算出する許容発生トルク算出部（許容発生トルク算出部１１０）である。許容発生トルク算出部１１０は、第２アクセル開度算出部４０４から入力した第２アクセル開度と、エンジン回転数とに基づいて許容発生トルクを算出し、併せて所定時間の許容発生トルクの変化量も算出する。

[0051] 推定発生トルク算出部１１１は、エンジン２０１の状態を示す吸入空気量、吸気管圧力、エンジン回転数とに基づいて、エンジン２０１が発生しているトルクを推定し、併せて所定時間の推定発生トルクの変化量も算出する。

[0052] 最後に、異常検出部１１２は、駆動源（エンジン２０１）の異常（例えば、トルク増大異常）を検出する。

要求トルクを処理に用いる場合、異常検出部（異常検出部 1 1 2）は、要求トルク変化量と推定発生トルク変化量との差分の積算値に基づいて駆動源（エンジン 2 0 1）の異常を検出し、駆動源（エンジン 2 0 1）の異常判定を出力する。

[0053] また、許容発生トルクを処理に用いる場合、異常検出部（異常検出部 1 1 2）は、許容発生トルク変化量と推定発生トルク変化量との差分の積算値と、駆動源（エンジン 2 0 1）の作動状態から決定される閾値とを比較した結果に基づいて、駆動源（エンジン 2 0 1）の異常を検出する。このとき、異常検出部 1 1 2 は、許容発生トルク算出部 1 1 0 で算出された許容発生トルク、若しくは許容発生トルクの所定時間の変化量と、推定発生トルク算出部 1 1 1 で算出された推定発生トルク、若しくは推定発生トルクの所定時間の変化量に基づいて、運転者の意図している目標トルク以上のトルクがエンジン 2 0 1 で発生していないか監視する。

[0054] 異常検出部 1 1 2 によりエンジン 2 0 1 のトルク増大異常が検出され、異常判定が出力されると、モータ駆動出力信号算出部 4 0 7 は、エンジン 2 0 1 の出力を抑えるようにスロットル絞り弁 2 0 3 を動作させる。例えば、モータ駆動出力信号算出部 4 0 7 は、エンジン 2 0 1 の出力を抑える方向へスロットル絞り弁 2 0 3 が動くように電制スロットルモータ 2 0 4 を駆動するか、又は電制スロットルモータ 2 0 4 を停止することで機械的にスロットル絞り弁 2 0 3 を動作させる。

[0055] 図 5 は、図 4 に示した許容発生トルク算出部 1 1 0 の概要構成例を示すブロック図である。

[0056] 許容発生トルクベース値算出部 5 0 1 は、入力したエンジン回転数と第 2 アクセル開度に基づいて許容発生トルクのベース値を算出する。

選択部 5 0 2 は、許容発生トルクベース値算出部 5 0 1 により算出された許容発生トルクのベース値と、クルーズ要求のトルクのうち、大きい方の値を選択することで、クルーズ中の許容発生トルクの算出に対応している。

[0057] 選択部 5 0 3 は、外部から入力されるトルクガード要求と、選択部 5 0 2

で算出された許容発生トルクのうち、小さい方の値を選択することで、外部からのトルクガード要求を考慮した許容発生トルクを算出する。

[0058] 燃料性状に対応した補正係数算出部507は、燃料性状によるエンジン201の発生トルクの変化分を考慮するための補正係数を算出する。

積算部504は、補正係数算出部507で算出された補正係数を、選択部503で算出された許容発生トルクに積算することで、燃料性状による発生トルクの変化に対応した許容発生トルクを算出する。

[0059] 空気密度に対応した補正係数算出部508は、空気密度によるエンジン201の発生トルクの変化分を考慮するための補正係数を算出する。

積算部505は、補正係数算出部508で算出された補正係数を、積算部504で算出された許容発生トルクに積算することで、空気密度による発生トルクの変化に対応した許容発生トルクを算出する。

[0060] オフセット量算出部509は、許容発生トルクのオフセット量を算出する。

オフセット量加算部506は、オフセット量算出部509で算出されたオフセット量を、積算部505で算出された許容発生トルクに加算することで、後述する推定発生トルクの算出誤差を考慮し、正常時に推定発生トルクが許容発生トルクより大きくなるようにする。

[0061] 最後に、許容発生トルク変化量算出部（許容発生トルク変化量算出部510）は、許容発生トルクの単位時間当たりの変化量を許容発生トルク変化量（ Δ 許容発生トルク）として算出する。オフセット量加算部506で算出された許容発生トルク、許容発生トルク変化量算出部510で算出された許容発生トルクの所定時間の変化量（ Δ 許容発生トルク）は、異常検出部112で行われる異常検出処理で使用される。

ここで、要求トルクを処理に用いる場合には、要求トルク変化量算出部（要求トルク変化量算出部511）が、要求トルクの単位時間当たりの変化量を要求トルク変化量（ Δ 要求トルク）として算出する。

[0062] 図6は、図4に示した推定発生トルク算出部111の概要構成例を示す。

ロック図である。

[0063] 推定発生トルク算出部（ハイオク）601は、エンジン回転数と、エンジン負荷とに基づいて、燃料がハイオクガソリンである時の推定発生トルクのベース値を算出する。

推定発生トルク算出部（レギュラ）602は、エンジン回転数と、エンジン負荷とに基づいて、燃料がレギュラガソリンである時の推定発生トルクのベース値を算出する。

推定発生トルクベース値選択部603は、車両が使用しているガソリンの性状判定の結果、つまりガソリンの性状が、ハイオク又はレギュラのいずれであるかを示す判定結果に基づいて、該当する推定発生トルクのベース値を選択する。

[0064] 積算部604は、推定発生トルクベース値選択部603で選択された推定発生トルクのベース値の計測時の点火時期の影響を考慮し、推定発生トルクのベース値に点火効率を積算する。例えば、推定発生トルクのベース値を計測した時の点火時期を基準とすると、この基準の点火時期に対して遅角側の点火時期であった場合、点火効率が1.0より小さくなる。その結果、積算部604により推定発生トルクが小さく算出されることになる。

[0065] 積算部605は、積算部604により算出された推定発生トルクに対して燃料噴射量補正值を積算する。例えば、積算部605は、燃料カット中に補正值を0として推定発生トルクに積算することで、燃料カット中の推定発生トルクが0になるように燃料噴射量補正值を0にする。このように燃料噴射量補正值を0にするのは、燃料噴射がされていないときは、エンジン201の発生トルクが0になる現象に一致させるためである。

[0066] 負荷トルク算出部607は、エンジン回転数と、吸気管圧力とに基づいて、負荷トルクを算出する。

減算部606は、積算部605で算出された推定発生トルクから負荷トルクを減算することで、エンジン201の軸トルクとして推定発生トルクを算出する。

[0067] 最後に、推定発生トルク変化量算出部（推定発生トルク変化量算出部 608）は、推定発生トルクの単位時間当たりの変化量を推定発生トルク変化量（ Δ 推定発生トルク）として算出する。このとき、推定発生トルク変化量算出部 608 は、減算部 606 で算出された推定発生トルクの所定時間の変化量を算出する。減算部 606 で算出された推定発生トルク、推定発生トルク変化量算出部 608 で算出された推定発生トルクの所定時間の変化量（ Δ 推定発生トルク）は、異常検出部 112 で行われる異常検出処理で使用される。

[0068] 図 7 は、図 4 に示した異常検出部 112 の概要構成例を示すブロック図である。

[0069] 異常検出部（異常検出部 112）は、許容発生トルク変化量（ Δ 許容発生トルク）と推定発生トルク変化量（ Δ 推定発生トルク）との差分が許可判定閾値より大きくなった場合に異常検出許可と判定し、異常検出許可と判定されている時間を異常検出時間として算出し、異常検出時間が、異常判定時間閾値に達するまで、異常検出時間の算出を継続する。

ここで、許可判定閾値は、異常検出部（異常検出部 112）が駆動源（エンジン 201）の異常検出の許可を判定するために用いられ、車両の車速、及び所定時間に応じて異なる値をとる。 Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの算出に際して、 Δ （所定時間）ごとに異なる閾値が使用されるため、許可判定閾値は、 Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクが算出されるときに用いられる所定時間に応じて異なる値をとる。なお、許可判定閾値は、駆動源（エンジン 201）の回転数、及び及び所定時間に応じて異なる値をとるようにしてもよい。

また、異常判定時間閾値は、要求トルク変化量と推定発生トルク変化量との差分が積算される時間を制限するために用いられる。

[0070] 以下、異常検出部 112 の各部で行われる具体的な処理の内容について説明する。

始めに、差分算出部 701 は、許容発生トルク変化量算出部 510（図 5

を参照)により算出された推定発生トルクの所定時間の変化量(Δ 推定発生トルク)と、推定発生トルク変化量算出部608(図6を参照)により算出された許容発生トルクの所定時間の変化量(Δ 許容発生トルク)の差分を算出する。そして、差分算出部701は、 Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分を、比較部703及び積算処理部705に出力する。

[0071] 許可判定閾値算出部702は、異常検出許可判定処理部704がエンジン201のトルク異常の検出を許可する判定を行うために用いられる閾値(許可判定閾値)を算出する。

比較部703は、差分算出部701で算出された Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分と、許可判定閾値算出部702で算出された許可判定閾値とを比較する。そして、 Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分が許可判定閾値より大きくなった場合に、判定結果を出力する。

[0072] 異常検出許可判定処理部704は、比較部703から入力される Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分が、許可判定閾値より大きくなったとの判定結果に基づいて、異常検出許可と判定する。異常検出許可判定処理部704が異常検出許可と判定するのは、比較部708から入力される、異常検出許可がクリアされるまでの期間である。異常検出許可判定処理部704は、判定した異常検出許可を積算処理部705及び異常検出時間算出部706に出力する。

[0073] 積算処理部705は、異常検出許可が入力する間、差分算出部701から入力される Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分を積算する。そして、積算処理部705は、 Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値を比較部710に出力する。

[0074] 異常検出時間算出部706は、異常検出許可判定処理部704により異常検出許可と判定されている時間(以下、「異常検出時間」と呼ぶ)を算出する。異常検出時間は、例えば、異常検出時間算出部706が有する不図示のタイマーにより計測される時間に相当する。

異常判定時間閾値算出部707は、比較部708で用いられる異常検出時

間の長さを判定するための閾値（異常判定時間閾値）を算出する。

[0075] 比較部 708 は、異常検出時間算出部 706 から入力される異常検出時間と、異常判定時間閾値算出部 707 から入力される異常判定時間閾値とを比較する。そして、比較部 708 は、異常検出時間が異常判定時間閾値よりも大きくなると、異常検出許可判定処理部 704 において異常検出許可とした判定をクリアする。併せて、比較部 708 は、積算処理部 705 で積算される Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値もクリアする。例えば、比較部 708 が異常検出許可とした判定をクリアしたことが異常検出許可判定処理部 704 に出力され、異常検出許可判定処理部 704 から積算処理部 705 に異常検出許可とした判定がクリアされたことが伝わると、積算処理部 705 が積算値をクリアする。

[0076] 異常判定閾値算出部 709 は、異常判定閾値を算出する。異常判定閾値は、異常検出部（異常検出部 112）が積算値（ Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値）に基づいて駆動源（エンジン 201）の異常を検出するために用いられ、車速に応じて異なる値をとる。なお、異常判定閾値は、駆動源（エンジン 201）の回転数に応じて異なる値をとるようにしてもよい。

[0077] 比較部 710 は、積算処理部 705 で積算される Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値と、異常判定閾値算出部 709 から入力される異常判定閾値とを比較する。ここで、積算値（ Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値）は、駆動源（エンジン 201）が正常であるときにゼロ近傍の値をとり、駆動源（エンジン 201）が異常であるときに異常判定閾値よりも大きくなる。

[0078] このため、比較部 710 は、 Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値が、異常判定閾値よりも大きくなると、異常判定とした結果をモータ駆動出力信号算出部 407（図 4 を参照）に出力する。比較部 710 が異常判定を出力することは、異常検出部 112 が異常を検出することと等価である。このように異常検出部（異常検出部 112）は、異常検出許可と判定

される間、積算値（ Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値）の算出を行い、積算値が、駆動源（エンジン２０１）の作動状態に基づいて決定される異常判定閾値より大きくなった場合に、駆動源（エンジン２０１）の異常を検出し、異常判定を出力する。

[0079] 異常検出部１１２がモータ駆動出力信号算出部４０７に異常判定を出力すると、モータ駆動出力信号算出部４０７は、スロットル絞り弁２０３が閉じるようにモータ駆動出力信号を算出する。そして、モータ駆動出力信号が電制スロットルモータ２０４に出力され、スロットル絞り弁２０３の開度が制御され、スロットル絞り弁２０３が閉じられる。

[0080] なお、エンジン２０１のトルク増大異常を検出する方法は、図７に示す異常検出部１１２が行う方法以外にも考えられる。そこで、図８と図９を参照して、エンジン２０１のトルク増大異常を検出する他の方法を実行可能な異常検出部１１２Ａ、４１０Ｂの構成例及び動作例について説明する。

[0081] （異常検出部の第１の変形例）

図８は、異常検出部１１２Ａの概要構成例を示すブロック図である。図８に示す異常検出部１１２Ａは、既に図７を参照して説明した、比較部７１０から出力される異常判定を併用しつつ、推定発生トルクと許容発生トルクの差分の状態を監視する異常検出方法を実行する。本方法は、図７を参照して説明した異常検出部１１２が行う方法だけではエンジン２０１の異常を検出できない状態に対処するために行われる。このため、図７の異常検出部１１２と、図８の異常検出部１１２Ａとは並行して動作してよい。

[0082] ここで、第１の変形例に係る異常検出部（異常検出部１１２Ａ）は、異常検出許可と判定される間、推定発生トルクと許容発生トルクとの差分が差分異常判定閾値よりも大きくなった場合に算出した差分異常検出時間と、差分異常判定時間閾値とを比較し、差分異常検出時間が差分異常判定時間閾値よりも大きくなった場合に判定した差分異常と判定する。これにより、異常検出部１１２Ａは、推定発生トルクと許容発生トルクとの異常な乖離を異常として検出することができる。

[0083] そして、異常検出部（異常検出部 1 1 2 A）は、判定した差分異常と、積算値（ Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値）に基づいて出力された異常判定とに基づいて、推定発生トルクと許容発生トルクの差分の状態を考慮した異常判定を出力する。このように積算値が異常判定されたことに加えて、差分の異常も発生していると判断できるので、確実に駆動源（エンジン 2 0 1）の異常を判断することができる。このため、異常検出部（異常検出部 1 1 2 A）は、正常な駆動源（エンジン 2 0 1）を、異常と誤判断することを避けられる。以下に異常検出部 1 1 2 A の各部における具体的な処理の例について説明する。

[0084] 異常検出部 1 1 2 A が備える差分算出部 7 0 1、許可判定閾値算出部 7 0 2、比較部 7 0 3 及び異常検出許可判定処理部 7 0 4 の動作は、図 7 に示した異常検出部 1 1 2 の対応する各部の動作と同様である。そして、異常検出許可判定処理部 7 0 4 が判定した異常検出許可が差分異常検出時間算出部 8 0 4 に出力される。

[0085] 差分算出部 8 0 1 は、推定発生トルク算出部 1 1 1 で算出された推定発生トルクと、許容発生トルク算出部 1 1 0 で算出された許容発生トルクとの差分を算出する。

差分異常判定閾値算出部 8 0 2 は、比較部 8 0 3 が推定発生トルクと許容発生トルクの差分異常を判定するために用いられる閾値（差分異常判定閾値）を算出する。

[0086] 比較部 8 0 3 は、差分算出部 8 0 1 で算出された推定発生トルクと許容発生トルクの差分と、差分異常判定閾値算出部 8 0 2 で算出された差分異常判定閾値とを比較する。比較部 8 0 3 は、推定発生トルクと許容発生トルクの差分が、差分異常判定閾値よりも大きい場合に、差分異常の発生と判定し、差分異常の発生を差分異常検出時間算出部 8 0 4 に出力する。

[0087] 差分異常検出時間算出部 8 0 4 は、異常検出許可判定処理部 7 0 4 で判定された異常検出許可と、比較部 8 0 3 で算出された比較結果とに基づいて、異常検出許可と判定されている間に、推定発生トルクが許容発生トルクより

大きくなっている時間（差分異常検出時間）を算出する。

[0088] 差分異常判定時間閾値算出部 805 は、差分異常判定時間閾値を算出する。差分異常判定時間閾値は、差分異常検出時間がこの閾値より大きくなった場合に、比較部 806 が差分異常と判定するために用いられる。

[0089] 比較部 806 は、差分異常検出時間算出部 804 で算出された差分異常検出時間と、差分異常判定時間閾値算出部 805 で算出された差分異常判定時間閾値とを比較し、比較結果を異常判定処理部 807 に出力する。ここで比較結果には、推定発生トルクが許容発生トルクより大きくなっている時間が差分異常判定時間閾値より大きくなった場合に、比較部 806 が差分異常と判定した結果（差分異常判定）が含まれる。

[0090] 異常判定処理部 807 は、図 7 の比較部 710 から出力される、 Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値から求めた異常判定の結果と、比較部 806 から出力される、推定発生トルクと許容発生トルクの差分異常の判定結果とに基づいて、最終的な異常判定を行う。これにより、異常判定処理部 807 は、推定発生トルクと許容発生トルクの差分の状態を考慮した異常判定を行うことができる。そして、異常判定処理部 807 は、最終的な異常判定の結果をモータ駆動出力信号算出部 407（図 4 を参照）に出力する。

[0091] （異常検出部の第 2 の変形例）

図 9 は、異常検出部 112B の概要構成例を示すブロック図である。

[0092] 第 2 の変形例に係る異常検出部（異常検出部 112B）は、積算値（ Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値）が仮異常判定閾値より大きくなった場合に仮異常と判定される期間である仮異常判定時間が、仮異常判定時間閾値よりも大きくなり、かつ、積算値が異常判定積算値閾値よりも大きくなった場合に異常判定を出力する。これにより、異常検出部 112B は、始めに算出した積算値に対して仮異常の有無を判定した後、この積算値が、エンジン 201 のトルク増大異常を原因として算出された値であると判定できる。以下に異常検出部 112B の各部における具体的な処理の例につ

いて説明する。

[0093] 異常検出部 112B が備える差分算出部 701 の動作は、図 7 に示した異常検出部 112 が備える差分算出部 701 の動作と同様である。そして、差分算出部 701 は、算出した Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分を積算処理部 901 に出力する。

[0094] 積算処理部 901 は、差分算出部 701 で算出された Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分を積算し、この積算値を比較部 903 及び異常判定処理部 909 に出力する。

積算処理部 901 が、 Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分を積算する期間は、後述する比較部 907 から、仮異常判定時間が仮異常判定時間閾値よりも大きいとの比較結果が出力されるまでの間である。

[0095] 仮異常判定閾値算出部 902 は、比較部 903 で用いられる仮異常判定用の閾値（仮異常判定閾値）を算出する。

比較部 903 は、積算処理部 901 で算出された Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値と、仮異常判定閾値算出部 902 で算出された仮異常判定閾値とを比較し、比較結果を出力する。

[0096] 仮異常判定部 904 は、比較部 903 から入力した比較結果に基づいて、 Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値が仮異常判定閾値より大きくなった場合、仮異常と判定する。そして、仮異常判定部 904 は、仮異常の判定結果を仮異常判定時間算出部 905 及び異常判定処理部 909 に出力する。

[0097] 仮異常判定時間算出部 905 は、仮異常判定部 904 から入力される仮異常の判定結果に基づいて、仮異常判定部 904 が仮異常と判定する時間（仮異常判定時間）を算出する。仮異常判定時間は、例えば、仮異常判定時間算出部 905 が有する不図示のタイマーにより計測される時間に相当する。

[0098] 仮異常判定時間閾値算出部 906 は、比較部 907 で用いられる仮異常判定時間閾値を算出する。

比較部 907 は、仮異常判定時間算出部 905 で算出された仮異常判定時

間と、仮異常判定時間閾値算出部 906 で算出された仮異常判定時間閾値とを比較し、比較結果を積算処理部 901 及び異常判定処理部 909 に出力する。

[0099] 異常判定積算値閾値算出部 908 は、異常判定処理部 909 で用いられる異常判定用の積算値閾値（異常判定積算値閾値）を算出し、異常判定処理部 909 に出力する。

異常判定処理部 909 には、積算処理部 901 から Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値が入力され、仮異常判定部 904 から仮異常の判定結果が入力される。

また、異常判定処理部 909 には、比較部 907 から仮異常判定時間の比較結果が入力され、異常判定積算値閾値算出部 908 から異常判定積算値閾値が入力される。

[0100] 異常判定処理部 909 は、仮異常判定時間の比較結果に基づいて、仮異常判定時間が異常判定積算値閾値より大きくなったと判定したタイミングで、仮異常判定部 904 により仮異常と判定された時から積算された Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値の増加分積算値と、異常判定積算値閾値とを比較する。そして、異常判定処理部 909 は、 Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値の増加分積算値が、異常判定積算値閾値よりも大きくなった場合に、最終的な異常判定を行う。異常判定処理部 909 は、最終的な異常判定の結果をモータ駆動出力信号算出部 407（図 4 を参照）に出力する。

[0101] 図 10 は、時間間隔又はエンジン回転数の違いによる Δ トルクの差分と車両の加速 G の関係、及び車両速度と許可判定閾値との関係の一例を表すグラフである。図中に記載した Δ トルクの差分とは、推定発生トルクの所定時間の変化量（ Δ 推定発生トルク）と許容発生トルクの所定時間の変化量（ Δ 許容発生トルク）との差分を表す。

[0102] 図 10 のグラフ（a）は、トランスミッションのギアを固定し、所定のエンジン回転数状態を保持した状態でスロットル絞り弁 203 をステップ的に

開けた場合における、時間間隔 Δt の違いによる Δ トルクの差分と加速 G の関係の一例を表す。ここで、変化量（ Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルク）が算出される時間間隔を t_1 、 t_2 とする。そして、 t_1 の間隔（ Δt_1 ）は、 t_2 の間隔（ Δt_2 ）より大きくする。なお、グラフ中に、「危険な加速 G 領域」として表す加速 G は、例えば $0.2 G$ 以上とする。

[0103] スロットル絞り弁203の開度が大きい方が、加速 G が大きくなる。このため、所定の加速 G が発生する時の Δ トルクの差分は、時間間隔が大きい Δt_1 の場合（図中に黒丸マークで表す）の方が、時間間隔が小さい Δt_2 の場合（図中に×マークで表す）よりも大きくなる。このため、車両が所定の加速 G 以上発生した時を、車両が危険な状態であると仮定すると、 Δt_1 、 Δt_2 毎に車両の危険な状態、すなわちエンジン201の異常状態の検出を許可する閾値（許可判定閾値）を複数設定する必要がある。例えば、図中に表されるように、 Δt_1 用の閾値と、 Δt_2 用の閾値が設定される。

[0104] 図10のグラフ（b）は、図10のグラフ（a）に対して、時間間隔を一つの状態とし、保持するエンジン回転数の状態を2種類（ N_{e1} 、 N_{e2} ）として確認した、エンジン回転数 N_e の違いによる Δ トルクの差分と加速 G の関係の一例を表すグラフである。ここで、変化量（ Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルク）が算出されるエンジン回転数を、 N_{e1} 、 N_{e2} とする。そして、エンジン回転数 N_{e1} の方が N_{e2} より高い。

[0105] ギア固定とした上で、エンジン回転数 N_{e1} 、 N_{e2} での車両速度をそれぞれ車両速度 V_{SP1} 、 V_{SP2} と表すと、車両速度 V_{SP1} の方が車両速度 V_{SP2} より大きい。例えば、車両速度 V_{SP1} を $50 [km/h]$ 、車両速度 V_{SP2} を $10 [km/h]$ とする。

[0106] 車両が所定の加速 G 以上発生した時の Δ トルクの差分は、エンジン回転数が高い N_{e1} （車両速度が大きい V_{SP1} ）の場合（図中に四角マークで表す）の方が、エンジン回転数が低い N_{e2} （車両速度が小さい V_{SP2} ）の場合（図中に三角マークで表す）よりも大きくなる。このため、車両が所定の加速 G 以上発生した時を、車両が危険な状態であると仮定すると、エンジ

ン回転数 N_{e1} ($VSP1$)、 N_{e2} ($VSP2$) 毎に車両の危険な状態（異常状態）の検出を許可する閾値（許可判定閾値）を複数設定する必要がある。例えば、図中に表される閾値は、 N_{e1} ($VSP1$) の方が、 N_{e2} ($VSP2$) よりも大きいことが表される。

[0107] 図10のグラフ(c)は、車両速度 VSP （エンジン回転数 N_e ）に対する Δ トルクの差分閾値(ΔNm)の関係の一例を表すグラフである。 Δ トルクの差分閾値(ΔNm)は、図7に示した許可判定閾値算出部702が算出する許可判定閾値に相当する。そして、図10のグラフ(a)、(b)を参照して説明したように、許可判定閾値は、時間間隔毎($\Delta t1$ 、 $\Delta t2$ 毎)に、エンジン回転数(N_e)又は車両速度(VSP)で可変な複数の閾値が設定されることが分かる。

[0108] 図11は、エンジン回転数の違いによる Δ トルクの差分の積算値と車両の加速 G の関係、及び車両速度と異常判定時間閾値との関係の一例を表すグラフである。

[0109] 図11のグラフ(a)は、トランスミッションのギアを固定し、所定のエンジン回転数状態を保持した状態でスロットル絞り弁203をステップ的に開けた場合における Δ トルクの差分の積算値と加速 G の関係の一例を表す。このグラフ(a)は、エンジン回転数の状態を2種類(N_{e1} 、 N_{e2})で確認した結果として表される。上述したようにエンジン回転数 N_{e1} の方が N_{e2} より高い。そして、ギア固定のためエンジン回転数 N_{e1} 、 N_{e2} での車両速度をそれぞれ車両速度 $VSP1$ 、 $VSP2$ と表すと、車両速度 $VSP1$ の方が車両速度 $VSP2$ より大きい状態となる。

[0110] 車両が所定の加速 G 以上発生した時の Δ トルクの差分の積算値は、エンジン回転数の状態が高い N_{e1} （車両速度が大きい $VSP1$ ）の場合（図中に斜め四角マークで表す）の方が、エンジン回転数の状態が低い N_{e2} （車両速度が小さい $VSP2$ ）の場合（図中に六角形マークで表す）よりも大きくなる。このため、車両が所定の加速 G 以上発生した時を、車両が危険な状態であると仮定すると、 N_{e1} ($VSP1$)、 N_{e2} ($VSP2$) 毎に車両の

危険な状態（異常状態）を検出するための閾値（異常判定閾値）を複数設定する必要がある。例えば、図中に示す閾値は、 N_{e1} （ $VSP1$ ）の方が、 N_{e2} （ $VSP2$ ）よりも大きいことが表される。

[0111] 図11のグラフ（b）は、車両速度 VSP （エンジン回転数 N_e ）に対する Δ トルクの差分積算値の閾値（ $\Sigma \Delta Nm$ ）の関係の一例を表すグラフである。 Δ トルクの差分積算値の閾値（ $\Sigma \Delta Nm$ ）は、図7に示した異常判定閾値算出部709が算出する異常判定閾値に相当する。そして、図11のグラフ（a）を参照して説明したように、異常判定閾値は、エンジン回転数（ N_e ）又は車両速度（ VSP ）で可変な閾値にする必要があることが分かる。

[0112] 図12は、ギア段の違いによる異常判定時間と、異常発生時の車両速度との関係の一例を表すグラフである。

[0113] 図12のグラフ（a）は、図11に示した、異常状態を検出するための積算値を算出するのに必要な異常判定時間[ms]（積算値が閾値に達するまでの時間）と、各ギアでの異常発生時の車両速度（ VSP ）[km/h]との関係の一例を表したものである。このため、グラフ（a）では、トランスミッションのギアを変え、所定の車両速度状態（エンジン回転数状態）を保持した状態でスロットル絞り弁203をステップ的に開いた時に計測された異常判定時間がプロットされる。

[0114] 例えば、車両速度が20km/hから40km/hまでの領域において、同じ車両速度であれば、Highギア側（エンジン回転数が低い側）は、異常状態を検出するための積算値を算出するのに必要な時間（異常判定時間）が長い。図中には、車両速度（ VSP ）が10[km/h]毎に、1速を三角形マーク、2速を斜め四角形マーク、3速を五角形マークで異常判定時間をプロットした様子が示される。

[0115] この結果は、本実施の形態に係る車両がターボ車である場合に得られる。このため、Highギア側（エンジン回転数が低い側）では、ターボによる過給の遅れ（ターボラグ）が発生することから、異常状態を検出するための積算値を算出するのに必要な時間（異常判定時間）が長くなる。

[0116] 図12のグラフ(b)は、車両速度[km/h]と、異常判定時間閾値[ms]との関係の一例を表したものである。図中に、1速用、2速用、3速用の車両速度と、異常判定時間閾値との関係を表すグラフを示している。グラフ(b)に示すように、図7に示した異常判定時間閾値算出部707算出する異常判定時間閾値は、トランスミッションのギア段毎に、車両速度(VSP)で可変な閾値として設定する必要がある。

[0117] また、異常判定時間閾値は、他の方法で設定することも可能である。

図12のグラフ(c)は、車両速度[km/h]と、異常判定時間閾値[ms]との関係の別の一例を表したものである。グラフ(c)に示すように、図7に示した異常判定時間閾値算出部707が算出する異常判定時間閾値は、全ギア段をカバーできるように最大時間を設定する必要がある。

[0118] 次に、車載制御装置217の挙動の例について説明する。

図13は、車載制御装置217の異常検出の挙動の一例を表すチャートである。このチャートでは、ライン1301~1313により、車載制御装置217の各部で算出される値が表される。

[0119] ライン1301は、運転者のアクセル踏み込み量を示すアクセル開度を表す。アクセル開度は、運転操作量検出部101で算出される値である。ライン1301では、車両が加速走行、一定速走行、減速走行を行った場合にアクセル開度が変化する様子が表される。

[0120] ライン1302は、許容発生トルク算出部110で算出される許容発生トルクを表す。アクセル開度が大きくなる(加速状態)に従い許容発生トルクが大きくなり、アクセル開度が小さくなる(減速状態)に従い小さくなることが示される。このため、ライン1302では、アクセル開度の変化に追従して、許容発生トルクが変化する様子が表される。

[0121] ライン1303は、推定発生トルク算出部111で算出される推定発生トルクを表す。ライン1303では、アクセル開度の動作に対して、吸入空気の応答遅れ等の影響により加速、減速時の挙動に遅れが生じることが示される。なお、本実施の形態ではA時点から異常が発生したことにより、推定発

生トルクが上昇する状況が示されている。

[0122] そして、許容発生トルクにおいては推定発生トルクとの差分から異常検出が行われる。このため、検出精度向上及び誤検出防止のために、推定発生トルクに許容発生トルクの位相を合わせるフィルタ処理が行われる。許容発生トルクにフィルタ処理が行われたことは、ライン1303に「フィルタ処理後」と図示して表される。

[0123] ライン1304は、許容発生トルク変化量算出部510により算出される許容発生トルクの単位時間当たりの変化量（ Δ 許容発生トルク）を表す。

ライン1305は、推定発生トルク変化量算出部608で算出される推定発生トルクの単位時間当たりの変化量（ Δ 推定発生トルク）を表す。

[0124] ライン1306は、差分算出部701により算出される Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分を表す。

ライン1307は、異常検出許可判定処理部704が異常検出許可を判定するための許可判定閾値を表す。

[0125] ライン1308は、ライン1306で表される Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分が許可判定閾値より大きくなった場合に、異常検出時間算出部706のタイマーがカウントを開始して計測する異常検出時間を表す。

ライン1309は、異常判定時間閾値算出部707により算出される、異常検出時間の計測を制限するための異常判定時間閾値を表す。ライン1308で表される異常検出時間は、ライン1309で表される異常判定時間閾値に達するまでカウントされることが分かる。

[0126] ライン1310は、異常検出許可判定処理部704が有する許可フラグの設定状態を表す。ライン1310がHighのときに許可フラグがオンされることで異常検出許可が表される。ライン1310がLowのときには許可フラグがオフされる。

[0127] ライン1306で示すように、 Δ 推定発生トルクから Δ 許容発生トルクが減じられるため、加速状態における差分は負の値をとる。そして、一定速走行しているときには、差分が許可判定閾値より大きくなる。このように差分

が許可判定閾値より大きくなったタイミングで、ライン1308に示すように、異常検出時間の計測用タイマーが起動し、さらにライン1310に示す許可フラグがオンされ、異常検出許可が判定される。

[0128] その後、ライン1308で示される異常検出時間が、ライン1309で示される異常判定時間閾値に達すると、タイマーがクリアされ、異常検出時間が0に戻る。また、許可フラグがオフされ、ライン1310がLowに戻る。

[0129] このように異常判定時間閾値を設けたのは、正常時であっても、フィルタ処理後の許容発生トルクと推定発生トルクの位相を完全に合わせ、ライン1306の値を常時0にすることが困難なためである。常時積算することは異常状態の誤検出につながるので、異常状態の検出精度を向上するために異常判定時間閾値が設けられる。

[0130] ライン1311は、ライン1310に示される許可フラグがオンの間に、ライン1306に示される Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分が積算される様子を表す。

ライン1312は、比較部710にて異常判定に用いられる異常判定閾値を表す。

ライン1313は、比較部710が有する異常判定フラグの設定状態を表す。比較部710は、ライン1313がHighのときに異常判定フラグをオンし、異常判定を出力する。一方、比較部710は、ライン1313がLowのときに異常判定フラグをオフするので、異常判定を出力しない。

[0131] ライン1311に示すように、 Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分が積算された積算値が、ライン1312に示す異常判定閾値より大きくなった場合に、図7に示した比較部710は異常判定を出力する。そして、比較部710は、ライン1313に示す異常判定フラグを異常判定とする。このように異常検出部（異常検出部112）は、異常検出許可と判定される間、積算値（ Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分の積算値）が異常判定閾値より大きくなった場合に異常判定を出力する。これにより、例えば、

推定発生トルクと許容発生トルクの位相がずれて、 Δ 推定発生トルクと Δ 許容発生トルクの差分積算が開始されたとしても、異常状態でなければこの積算値は異常判定閾値を超えない。このため、エンジン201が正常状態であるのに、異常検出部112が誤って異常状態と判定する可能性をなくすることができる。

[0132] 次に、車載制御装置217の各部で行われる処理の例について、図14～図17を参照して説明する。

図14は、車載制御装置217の各部で行われる一連の処理の例を示すフローチャートである。ここでは、図1に示した車載制御装置217を構成する各制御ブロックを参照しながら各ステップを説明する。

[0133] 始めに、運転操作量検出部101は、アクセル開度センサ218からの出力電圧をアクセル開度割合へ換算し、読み込む（S1）。例えば、アクセル全開であれば、アクセル開度割合が100%に換算される。

[0134] 次に、エンジン回転数算出部102は、クランク角度センサ219からの電気的な信号、主にパルス信号変化の単位時間当たりの入力数をカウントし、演算処理によりエンジン回転数を算出する（S2）。

[0135] 次に、目標スロットル開度算出部406は、目標トルク算出部405により算出された目標トルクに基づいて目標スロットル開度を算出し、読み込む（S3）。併せて、スロットル開度算出部408は、スロットル開度センサ215からのスロットル開度センサ出力電圧をスロットル開度へ換算し、読み込む。

[0136] 次に、シリンダ流入空気量算出部103は、吸入空気量センサ（熱式空気流量計）202の出力電圧に基づいて換算されたシリンダ流入空気量（エンジン負荷）を読み込む（S4）。次に、基本燃料量算出部104は、エンジン回転数とシリンダ流入空気量（エンジン負荷）に基づいて基本燃料量を算出する（S5）。

[0137] 次に、燃料補正部113は、エンジン回転数とエンジン負荷から基本燃料補正係数をマップ検索し、基本燃料補正係数を算出する（S6）。次に、空

燃比補正係数算出部 107 は、空燃比センサ 211 の出力電圧から空燃比変換した実空燃比を読み込む (S7)。次に、目標空燃比算出部 108 は、エンジン回転数とエンジン負荷とに基づいて目標空燃比をマップ検索し、目標空燃比を検索する (S8)。次に、空燃比補正係数算出部 107 は、目標空燃比と実空燃比で目標空燃比へのフィードバック制御を実施し、空燃比補正係数を算出する (S9)。

[0138] 次に、燃料補正部 113 は、基本燃料補正係数、フィードバック制御による空燃比補正係数により基本燃料量を補正し、燃料噴射量を算出する (S10)。次に、ISC制御部 106 は、アイドル回転数の目標値 (ISC目標回転数) を算出し (S11)、アイドル回転数の目標値を実現できる ISC目標流量を算出する (S12)。そして、ISC制御部 106 は、ISC目標流量に基づいて要求開度を算出する (S13)。

[0139] 次に、基本点火時期算出部 105 は、エンジン回転数及びエンジン負荷に基づいて、エンジン 201 の基本点火時期を算出する (S14)。次に、点火時期補正部 114 は、水温補正量により基本点火時期に水温補正等を実施し (S15)、1気筒燃料噴射部 116～4気筒燃料噴射部 119 に補正した点火時期をセットする (S16)。

[0140] 次に、許容発生トルク算出部 110 は、許容発生トルクを算出する (S17)。次に、推定発生トルク算出部 111 は、推定発生トルクを算出する (S18)。次に、異常検出部 112 は、許容発生トルクと推定発生トルクとに基づいて、エンジン 201 の異常を検出する (S19)。

[0141] 次に、電制スロットル制御部 115 は、目標スロットル開度算出部 109 がアクセル開度とエンジン回転数から算出した目標トルクからの要求開度と、ISC制御部 106 がISC目標流量から算出した要求開度とに基づいて、スロットル絞り弁 203 を最終的なスロットル開度へ制御する (S20)。なお、ステップ S19 でエンジン 201 の異常が検出された場合においても、電制スロットル制御部 115 は、スロットル絞り弁 203 のスロットル開度を制御する (S20)。

[0142] 次に、本実施の形態に係る異常検出処理の例について、図15～図17を参照して説明する。この異常検出処理は、一定時間毎に行われる割込み処理である。

[0143] 図15は、図14のステップS17における許容発生トルクを算出する処理、ステップS18における推定発生トルクを算出する処理の詳細な例を示すフローチャートである。

[0144] 始めに、許容発生トルク算出部110は、許容発生トルクを算出する（S21）。次に、許容発生トルク変化量算出部（許容発生トルク算出部110）は、起点を同じとした複数の異なる単位時間当たりの許容発生トルク変化量を算出する。例えば、許容発生トルク算出部110は、起点を同じとした10ms間、40ms間、80ms間、120ms間、160ms間の許容発生トルクの変化量（ $\Delta 10LT$ 、 $\Delta 40LT$ 、 $\Delta 80LT$ 、 $\Delta 120LT$ 、 $\Delta 160LT$ ）を順に算出する（S22～S26）。許容発生トルクの変化量を算出する起点は同じタイミングである。例えば、ステップS22における10ms、ステップS23における40ms等は、いずれも同じ起点0からの経過時間を表す。

[0145] 次に、推定発生トルク算出部111は、推定発生トルクを算出する（S27）。次に、推定発生トルク変化量算出部（推定発生トルク算出部111）は、起点を同じとした複数の異なる単位時間当たりの推定発生トルク変化量を算出する。例えば、推定発生トルク算出部111は、起点を同じとした10ms間、40ms間、80ms間、120ms間、160ms間の推定発生トルクの変化量（ $\Delta 10ET$ 、 $\Delta 40ET$ 、 $\Delta 80ET$ 、 $\Delta 120ET$ 、 $\Delta 160ET$ ）を順に算出する（S28～S32）。この場合においても、推定発生トルクの変化量を算出する起点は同じタイミングである。ステップS32の後、接続子Aで接続される図16のステップS41に移行する。

[0146] 図16、図17は、図14のステップS19にて行われる異常検出の処理の詳細な例を示すフローチャートである。ここでは、異常検出部112により各ステップの処理が行われる。

図 16 は、異常検出部 112 により行われる異常検出許可の判定処理の例を表すフローチャートである。

ここで、異常検出部（異常検出部 112）は、同じ単位時間毎に算出された推定発生トルク変化量と許容発生トルク変化量との差分が許可判定閾値よりも大きくなった場合に異常検出許可と判定する。

[0147] 始めに、異常検出部 112 は、40ms 間の推定発生トルクの変化量 ($\Delta 40ET$) と許容発生トルクの変化量 ($\Delta 40LT$) の差分が許可判定閾値 ($KD40H$) より大きいかチェックする (S41)。ステップ S41 のチェック結果が Yes の場合、異常検出部 112 は、異常検出許可の判定 ($FLDPMT=1$) とする (S45)。

[0148] ステップ S41 のチェック結果が No の場合、異常検出部 112 は、80ms 間の推定発生トルクの変化量 ($\Delta 80ET$) と許容発生トルクの変化量 ($\Delta 80LT$) の差分が許可判定閾値 ($KD80H$) より大きいかチェックする (S42)。

[0149] ステップ S42 のチェック結果が Yes の場合、異常検出部 112 は、異常検出許可の判定 ($FLDPMT=1$) とする (S45)。ステップ S42 のチェック結果が No の場合、異常検出部 112 は、120ms 間の推定発生トルクの変化量 ($\Delta 120ET$) と許容発生トルクの変化量 ($\Delta 120LT$) の差分が許可判定閾値 ($KD120H$) より大きいかチェックする (S43)。

[0150] ステップ S43 のチェック結果が Yes の場合、異常検出部 112 は、異常検出許可の判定 ($FLDPMT=1$) とする (S45)。ステップ S43 のチェック結果が No の場合、異常検出部 112 は、160ms 間の推定発生トルクの変化量 ($\Delta 160ET$) と許容発生トルクの変化量 ($\Delta 160LT$) の差分が許可判定閾値 ($KD160H$) より大きいかチェックする (S44)。

[0151] ステップ S44 のチェック結果が Yes の場合、異常検出部 112 は、異常検出許可の判定 ($FLDPMT=1$) とする (S45)。ステップ S44

のチェック結果がN oの場合、又はステップS 4 5の処理後、異常検出部1 1 2は、異常検出許可の判定、すなわちF L D P M T = 1となっているかチェックを行う（S 4 6）。

[0152] ステップS 4 6のチェック結果がY e sの場合、異常検出部1 1 2は、異常検出時間の計測用タイマー（D P C N）をカウントアップし（S 4 7）、接続子Bで接続される図1 7のステップS 5 1に移行する。ステップS 4 6のチェック結果がN oの場合、異常検出部1 1 2は、フロー終了とする。

[0153] 図1 7は、異常検出部1 1 2により行われる異常判定の処理の詳細な例を表すフローチャートである。

[0154] 始めに、異常検出部1 1 2は、異常検出時間の計測用タイマー（D P C N）が計測した異常検出時間が、異常判定時間閾値（K D P C N）より大きいチェックする（S 5 1）。つまり、異常検出許可となつてからの経過時間が異常判定時間閾値を超えたかチェックする。ステップS 5 1のチェック結果がN oの場合、異常検出部1 1 2は、1 0 m s間の推定発生トルクの変化量（ $\Delta 1 0 E T$ ）と許容発生トルクの変化量（ $\Delta 1 0 L T$ ）の差分（変化量差分：SMD）を算出する（S 5 2）。

[0155] その後、異常検出部1 1 2は、変化量差分（SMD）の積算値（T SMD）を算出する（S 5 3）。次に、積算値（T SMD）が異常判定閾値（K T SMD）より大きいチェックする（S 5 4）。ステップS 5 4のチェック結果がY e sの場合、異常検出部1 1 2は、エンジン2 0 1のトルク異常を判定（F L T Q N G = 1）し（S 5 8）、異常判定を出力する。ステップS 5 4のチェック結果がN oの場合、異常検出部1 1 2は、本フローを終了する。

[0156] 一方、ステップS 5 1のチェック結果がY e sの場合、異常検出部1 1 2は、異常検出許可の判定をクリア（F L D P M T = 0）する（S 5 5）。その後、異常検出部1 1 2は、異常検出時間の計測用タイマー（D P C N）をクリアし（S 5 6）、変化量差分の積算値（T SMD）をクリアし（S 5 7）、本フローを終了する。

[0157] 以上説明した第1の実施の形態に係る車載制御装置217では、許容発生トルクの変化量と、推定発生トルクの変化量との差分の積算値に基づいて、エンジン201が過大なトルクを発生するようなエンジン201のトルク異常の発生を判定することができる。また、車載制御装置217では、要求トルクの変化量と、推定発生トルクの変化量との差分の積算値に基づいて、エンジン201が過大なトルクを発生するようなエンジン201のトルク異常の発生を判定することもできる。このため、異常検出部112は、例えば、スロットル絞り弁203に異常が発生したことにより、エンジン201が発生するトルクが運転者の意図より大きくなるトルク異常を判定できる。

[0158] このように運転操作変化量と、エンジン201の作動状態変化量とに基づいてエンジン201のトルク増大異常を判定するため、運転操作量（操作量検出のためのセンサ等）のばらつき、及び作動状態（作動状態検出のためのセンサ等）のばらつきの影響が抑えられる。また、所定時間（例えば、40ms～160ms間）の変化量でエンジン201のトルク増大異常を判定するため、運転者の意図しない加速が抑えられるようになり、運転者の危険回避も十分可能になる。

[0159] [第2の実施の形態]

上述した第1の実施の形態に係る車載制御装置では、運転者のアクセル開度から算出した許容発生トルクと、エンジン回転数及びエンジン負荷に基づいて算出した推定発生トルクから異常を検出したようにトルクの次元で異常検出が行われていた。しかし、車載制御装置は、他の次元、例えば馬力の次元での異常検出を行うように構成してもよい。そこで、第2の実施の形態に係る車載制御装置では、トルクの代わりに馬力を求めることで、許容発生馬力の変化量と、推定発生馬力の変化量との差分の積算値に基づいてエンジン201の馬力増大異常を判定することを可能とする。ここで、許容発生馬力の変化量と、推定発生馬力の変化量とを求める機能ブロックの構成例について、図18～図20を参照して説明する。

[0160] 図18は、第2の実施の形態に係る車載制御装置217Aの内部構成例を

示す制御ブロック図である。

車載制御装置 217A は、図 4 に示した車載制御装置 217 のうち、要求トルク算出部 100、許容発生トルク算出部 110、推定発生トルク算出部 111 及び異常検出部 112 を、それぞれ要求馬力算出部 100A、許容発生馬力算出部 110A、推定発生馬力算出部 111A 及び異常検出部 112A に置換えた構成としている。

[0161] 要求馬力を処理に用いる場合、要求馬力算出部（要求馬力算出部 100A）は、車両の運転状態に基づいて要求馬力を算出する。

また、許容発生馬力を処理に用いる場合、要求馬力算出部（要求馬力算出部 100A）は、駆動源（エンジン 201）が発生可能な許容発生馬力を算出する許容発生馬力算出部（許容発生馬力算出部 110A）である。

推定発生馬力算出部（推定発生馬力算出部 111A）は、車両の駆動源（エンジン 201）で発生していると推定される推定発生馬力を算出する。

[0162] そして、異常検出部 112A は、駆動源（エンジン 201）の異常を検出する。第 2 の実施の形態に係る異常検出部 112A では、第 1 の実施の形態においてトルクを用いて算出した各種の処理を、馬力を用いて算出するように用いられる。

ここで、要求馬力を処理に用いる場合、異常検出部（異常検出部 112A）は、要求馬力変化量と推定発生馬力変化量との差分の積算値に基づいて駆動源（エンジン 201）の異常を検出し、駆動源（エンジン 201）の異常判定を出力する。

また、許容発生馬力を処理に用いる場合、異常検出部（異常検出部 112A）は、許容発生馬力変化量と推定発生馬力変化量との差分の積算値と、駆動源（エンジン 201）の作動状態から決定される閾値とを比較した結果に基づいて、駆動源（エンジン 201）の異常を検出する。

[0163] 図 19 は、許容発生馬力算出部 110A の概要構成例を示すブロック図である。

許容発生馬力算出部 110A は、図 5 に示した許容発生トルク算出部 11

0のうち、オフセット量加算部506及び許容発生トルク変化量算出部510を、それぞれオフセット量加算部506A及び許容発生馬力変化量算出部510Aに置換えた構成としている。

[0164] オフセット量加算部506Aは、オフセット量算出部509で算出されたオフセット量を、積算部505で算出された許容発生トルクを換算した許容発生馬力に加算する。許容発生馬力にオフセット量を加算することで、推定発生馬力の算出誤差を考慮し、正常時に推定発生馬力が許容発生馬力より大きくならないようにする。

許容発生馬力変化量算出部510Aは、許容発生馬力の所定時間の変化量を算出する。許容発生馬力変化量算出部510Aで算出された許容発生馬力、及び許容発生馬力の所定時間の変化量（ Δ 許容発生馬力）は、異常検出部112Aで使用される。

[0165] ここで、許容発生馬力を処理に用いる場合、要求馬力変化量算出部（要求馬力変化量算出部511A）は、許容発生馬力の単位時間当たりの変化量を許容発生馬力変化量として算出する許容発生馬力変化量算出部（許容発生馬力変化量算出部510A）である。なお、要求馬力を処理に用いる場合、要求馬力変化量算出部（要求馬力変化量算出部511A）は、要求馬力の単位時間当たりの変化量を要求馬力変化量として算出する。

[0166] 図20は、推定発生馬力算出部111Aの概要構成例を示すブロック図である。

推定発生馬力算出部111Aは、図6に示した推定発生トルク算出部111のうち、減算部606及び推定発生トルク変化量算出部608を、それぞれ減算部606A及び推定発生馬力変化量算出部608Aに置換えた構成としている。

[0167] 減算部606Aは、積算部605で算出された推定発生トルクから負荷トルクを減算して得られる推定発生トルクを推定発生馬力に換算することで、エンジン201の軸馬力として推定発生馬力を算出する。

推定発生馬力変化量算出部（推定発生馬力変化量算出部608A）は、推

定発生馬力の単位時間当たりの変化量を推定発生馬力変化量として算出する。このため、推定発生馬力変化量算出部 608A は、減算部 606A で算出された推定発生馬力の所定時間の変化量を算出する。推定発生馬力変化量算出部 608A で算出された推定発生馬力、及び推定発生馬力の所定時間の変化量 (Δ 推定発生馬力) は、異常検出部 112A で行われる異常検出処理で使用される。

[0168] 以上説明した第 2 の実施の形態に係る車載制御装置 217A では、許容発生馬力、許容発生馬力の所定時間の変化量、推定発生馬力及び推定発生馬力の所定時間の変化量を適宜用いて、異常検出部 112A がエンジン 201 の異常を検出すると、異常判定を出力する。このため、車載制御装置 217A は、許容発生馬力の変化量と、推定発生馬力の変化量との差分の積算値に基づいて、エンジン 201 が過大な馬力を発生するようなエンジン 201 の馬力異常の発生を判定することができる。また、車載制御装置 217 では、要求馬力の変化量と、推定発生馬力の変化量との差分の積算値に基づいて、エンジン 201 が過大な馬力を発生するようなエンジン 201 の馬力異常の発生を判定することもできる。

[0169] [変形例]

なお、上述した各実施の形態では、車両がターボ車である場合について説明した。しかし、ターボ車でない車両であっても、本実施の形態に係る制御を適用することが可能である。

また、駆動源としては、内燃機関の一例であるエンジン 201 に限らず、電動機であってもよい。このため、電動機を備える電動車両、又は電動機と内燃機関の両方を備えるハイブリッド車両に本実施の形態に係る異常検出の制御を適用してもよい。

[0170] 本発明は上述した実施の形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した本発明の要旨を逸脱しない限りその他種々の応用例、変形例を取り得ることは勿論である。

例えば、上述した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するためにシス

テムの構成を詳細かつ具体的に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されない。また、本実施の形態の構成の一部について、他の構成の追加、削除、置換をすることも可能である。

また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

符号の説明

[0171] 100…要求トルク算出部、101…運転操作量検出部、102…エンジン回転数算出部、103…シリンダ流入空気量算出部、109…目標スロットル開度算出部、110…許容発生トルク算出部、111…推定発生トルク算出部、112…異常検出部、115…電制スロットル制御部、201…エンジン、203…スロットル絞り弁、217…車載制御装置

請求の範囲

- [請求項1] 車両の運転状態に基づいて要求トルクを算出する要求トルク算出部と、
- 前記要求トルクの単位時間当たりの変化量を要求トルク変化量として算出する要求トルク変化量算出部と、
- 前記車両の駆動源で発生していると推定される推定発生トルクを算出する推定発生トルク算出部と、
- 前記推定発生トルクの前記単位時間当たりの変化量を推定発生トルク変化量として算出する推定発生トルク変化量算出部と、
- 前記要求トルク変化量と前記推定発生トルク変化量との差分の積算値に基づいて前記駆動源の異常を検出し、前記駆動源の異常判定を出力する異常検出部と、を備える
- 制御装置。
- [請求項2] 前記要求トルク算出部は、前記駆動源が発生可能な許容発生トルクを算出する許容発生トルク算出部であり、
- 前記要求トルク変化量算出部は、前記許容発生トルクの前記単位時間当たりの変化量を許容発生トルク変化量として算出する許容発生トルク変化量算出部であり、
- 前記異常検出部は、前記許容発生トルク変化量と前記推定発生トルク変化量との差分の積算値と、前記駆動源の作動状態から決定される閾値とを比較した結果に基づいて、前記駆動源の異常を検出する
- 請求項 1 に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記異常検出部は、前記許容発生トルク変化量と前記推定発生トルク変化量との差分が許可判定閾値より大きくなった場合に異常検出許可と判定し、前記異常検出許可と判定されている時間を異常検出時間として算出し、前記異常検出時間が、異常判定時間閾値に達するまで、前記異常検出時間の算出を継続する
- 請求項 2 に記載の制御装置。

- [請求項4] 前記異常検出部は、前記異常検出許可と判定される間、前記積算値の算出を行い、前記積算値が、前記駆動源の作動状態に基づいて決定される異常判定閾値より大きくなった場合に、前記駆動源の異常を検出し、前記異常判定を出力する
- 請求項3に記載の制御装置。
- [請求項5] 前記許容発生トルク変化量算出部は、起点を同じとした複数の異なる前記単位時間当たりの前記許容発生トルク変化量を算出し、
- 前記推定発生トルク変化量算出部は、前記起点を同じとした複数の異なる前記単位時間当たりの前記推定発生トルク変化量を算出し、
- 前記異常検出部は、同じ前記単位時間毎に算出された前記許容発生トルク変化量と前記推定発生トルク変化量との差分が前記許可判定閾値よりも大きくなった場合に異常検出許可と判定する
- 請求項4に記載の制御装置。
- [請求項6] 前記許可判定閾値は、前記異常検出部が前記駆動源の異常検出の許可を判定するために用いられ、前記車両の車速、及び所定時間に応じて異なる値をとり、
- 前記異常判定時間閾値は、前記許容発生トルク変化量と前記推定発生トルク変化量との差分が積算される時間を制限するために用いられ、
- 前記異常判定閾値は、前記異常検出部が前記積算値に基づいて前記駆動源の異常を検出するために用いられ、前記車速に応じて異なる値をとる
- 請求項5に記載の制御装置。
- [請求項7] 前記積算値は、前記駆動源が正常であるときにゼロ近傍の値をとり、前記駆動源が異常であるときに前記異常判定閾値よりも大きくなる
- 請求項4に記載の制御装置。
- [請求項8] 前記異常検出部は、前記異常検出許可と判定される間、前記推定発生トルクと前記許容発生トルクとの差分が差分異常判定閾値よりも大

きくなった場合に算出した差分異常検出時間と、差分異常判定時間閾値とを比較し、前記差分異常検出時間が前記差分異常判定時間閾値よりも大きくなった場合に差分異常と判定する

請求項 3 に記載の制御装置。

[請求項9] 前記異常検出部は、判定した差分異常と、前記積算値に基づいて出力された前記異常判定とに基づいて、前記推定発生トルクと前記許容発生トルクの差分の状態を考慮した前記異常判定を出力する

請求項 8 に記載の制御装置。

[請求項10] 前記異常検出部は、前記積算値が仮異常判定閾値より大きくなった場合に仮異常と判定される期間である仮異常判定時間が、仮異常判定時間閾値よりも大きくなり、かつ、前記積算値が異常判定積算値閾値よりも大きくなった場合に前記異常判定を出力する

請求項 3 に記載の制御装置。

[請求項11] さらに、アクセル開度、及び前記駆動源の回転数に基づいて目標トルクを算出する目標トルク算出部と、

前記目標トルクに基づいて目標スロットル開度を算出する目標スロットル開度算出部と、

スロットル絞り弁を前記目標スロットル開度で開かせるスロットルモータを駆動するためのモータ駆動出力信号を算出するモータ駆動出力信号算出部と、

前記スロットル絞り弁のスロットル開度を検出するスロットル開度センサから入力されるセンサ信号に基づいて前記スロットル開度を算出するスロットル開度算出部と、を備え、

前記モータ駆動出力信号算出部は、前記目標スロットル開度、前記異常判定、及び前記スロットル開度に基づいて、前記目標スロットル開度に前記スロットル開度が一致するように前記モータ駆動出力信号のフィードバック制御を行う

請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に記載の制御装置。

[請求項12] 前記モータ駆動出力信号算出部は、前記異常判定が入力された場合に、前記駆動源が発生するトルクを低下させるフェールセーフ処理を行う

請求項 1 1 に記載の制御装置。

[請求項13] 車両の運転状態に基づいて要求馬力を算出する要求馬力算出部と、
前記要求馬力の単位時間当たりの変化量を要求馬力変化量として算出する要求馬力変化量算出部と、

前記車両の駆動源で発生していると推定される推定発生馬力を算出する推定発生馬力算出部と、

前記推定発生馬力の前記単位時間当たりの変化量を推定発生馬力変化量として算出する推定発生馬力変化量算出部と、

前記要求馬力変化量と前記推定発生馬力変化量との差分の積算値に基づいて前記駆動源の異常を検出し、前記駆動源の異常判定を出力する異常検出部と、を備える

制御装置。

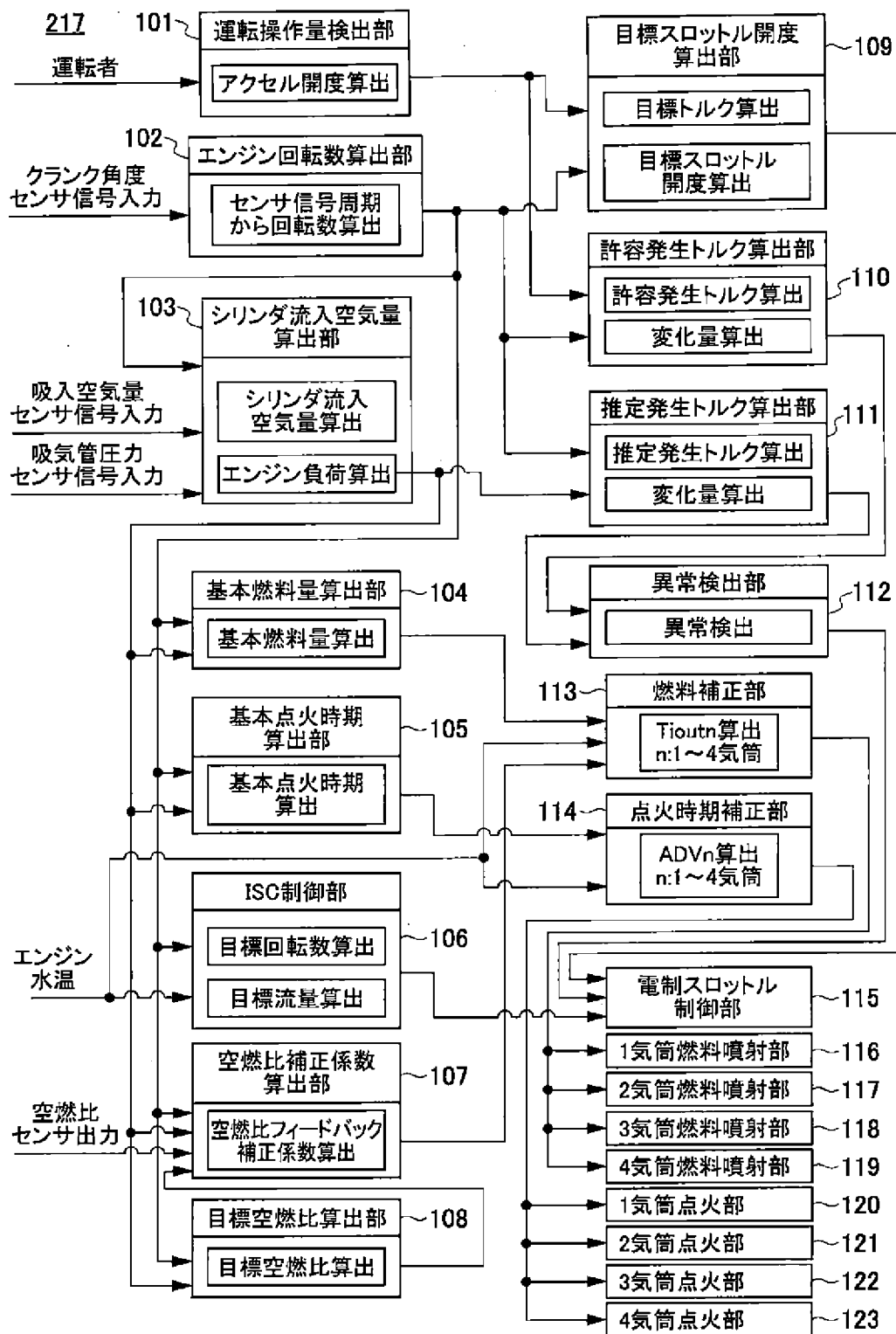
[請求項14] 前記要求馬力算出部は、前記駆動源が発生可能な許容発生馬力を算出する許容発生馬力算出部であり、

前記要求馬力変化量算出部は、前記許容発生馬力の前記単位時間当たりの変化量を許容発生馬力変化量として算出する許容発生馬力変化量算出部であり、

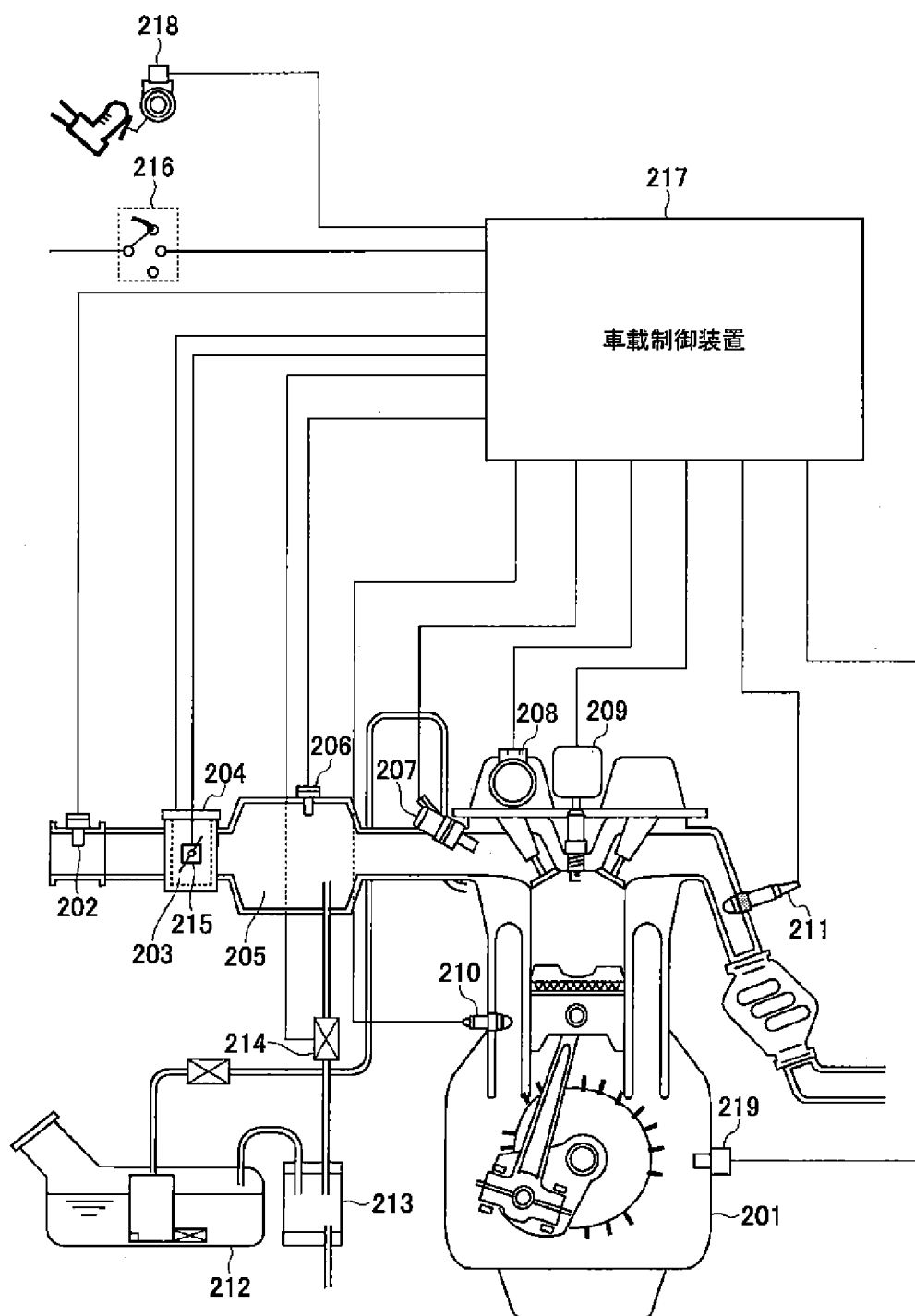
前記異常検出部は、前記許容発生馬力変化量と前記推定発生馬力変化量との差分の積算値と、前記駆動源の作動状態から決定される閾値とを比較した結果に基づいて、前記駆動源の異常を検出する

請求項 1 3 に記載の制御装置。

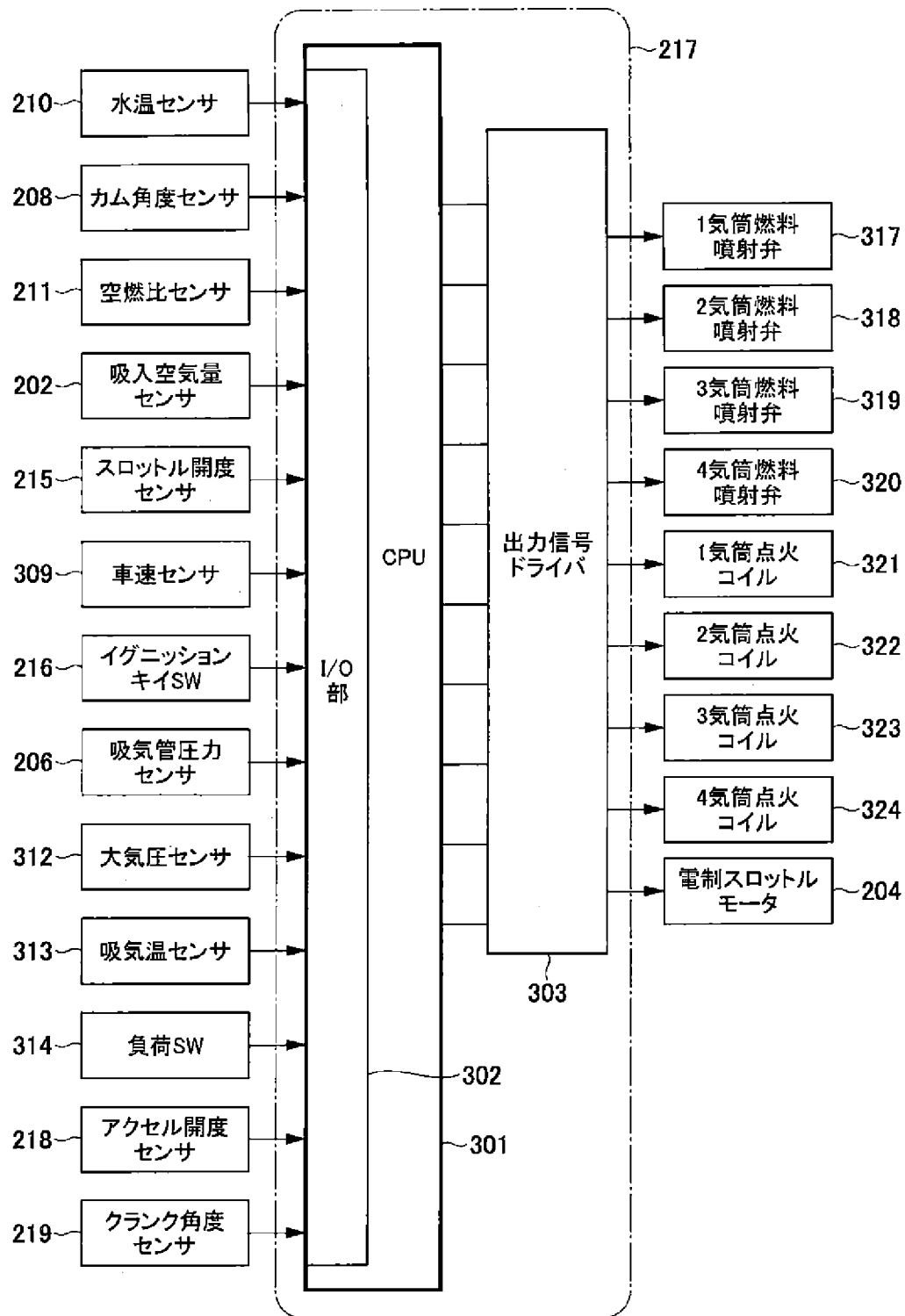
[図1]



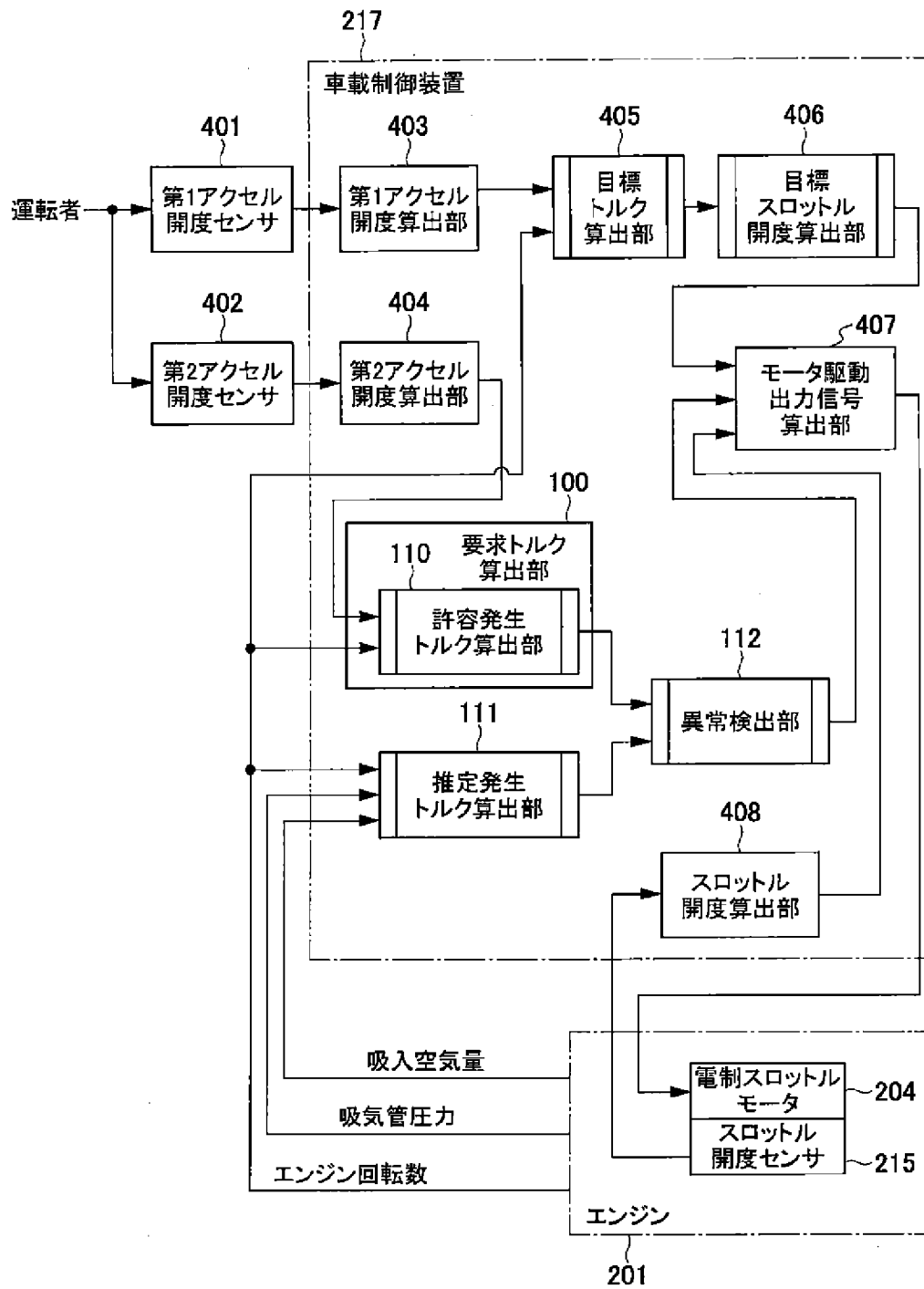
[図2]



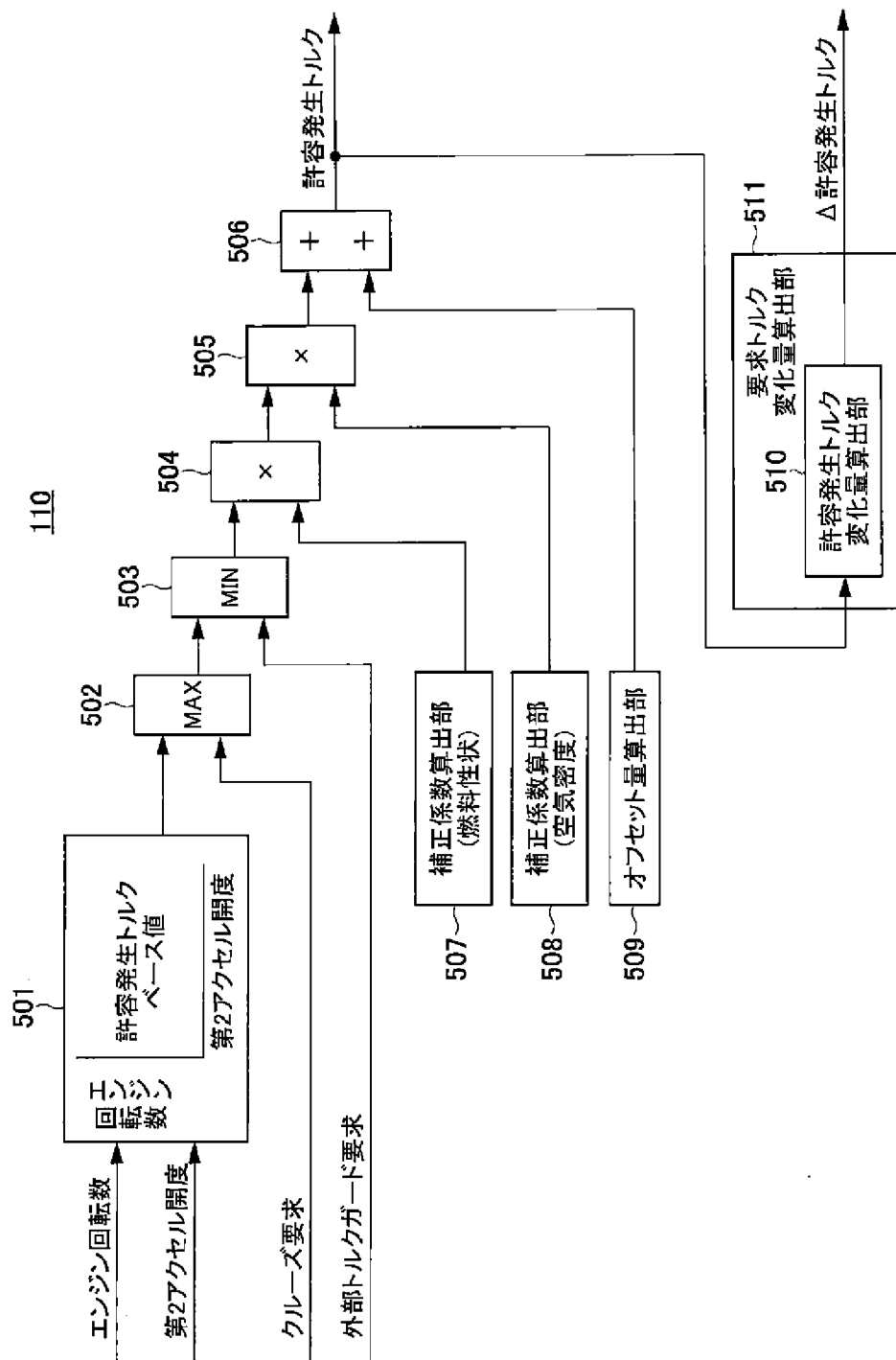
[図3]



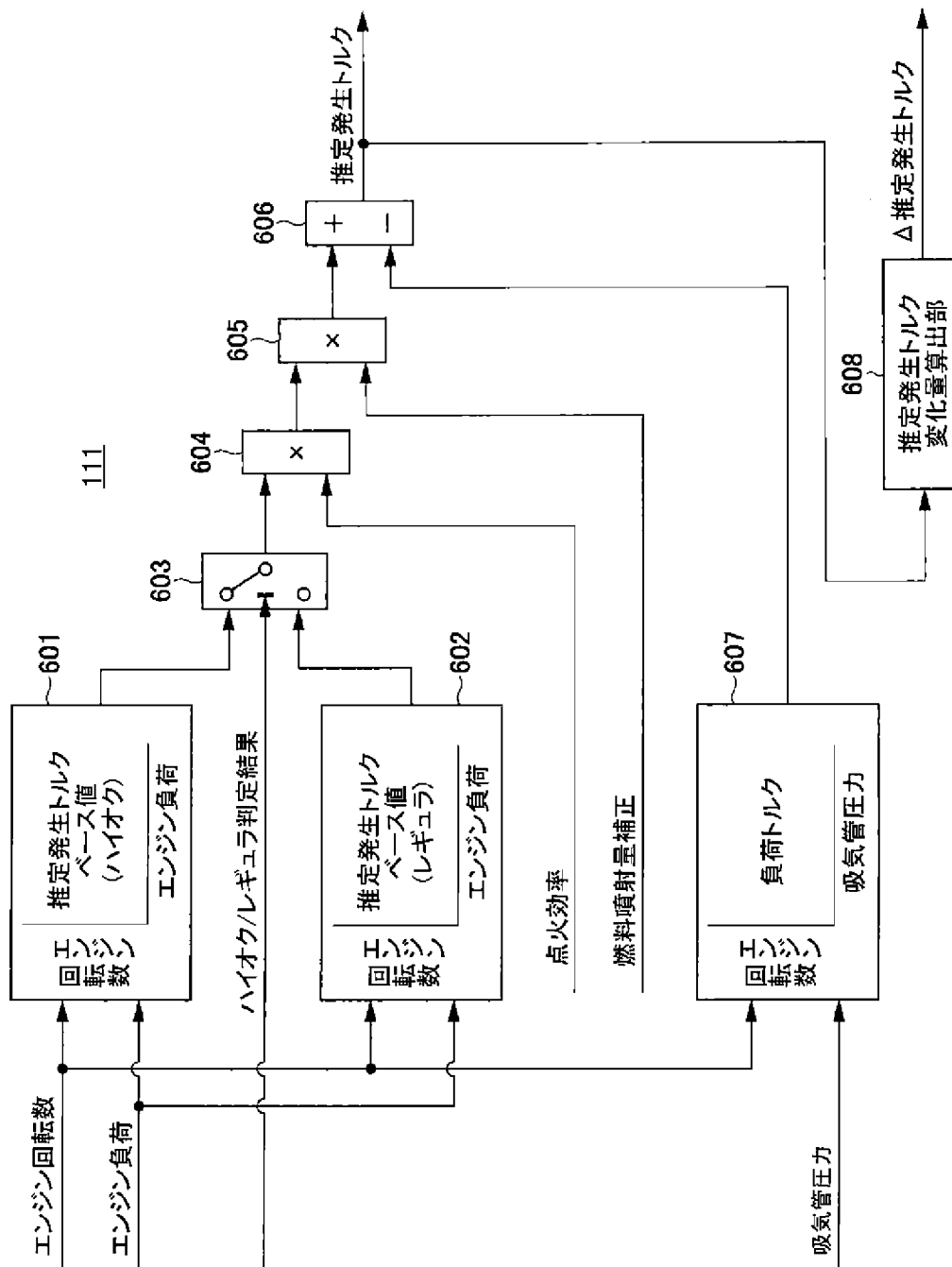
[図4]



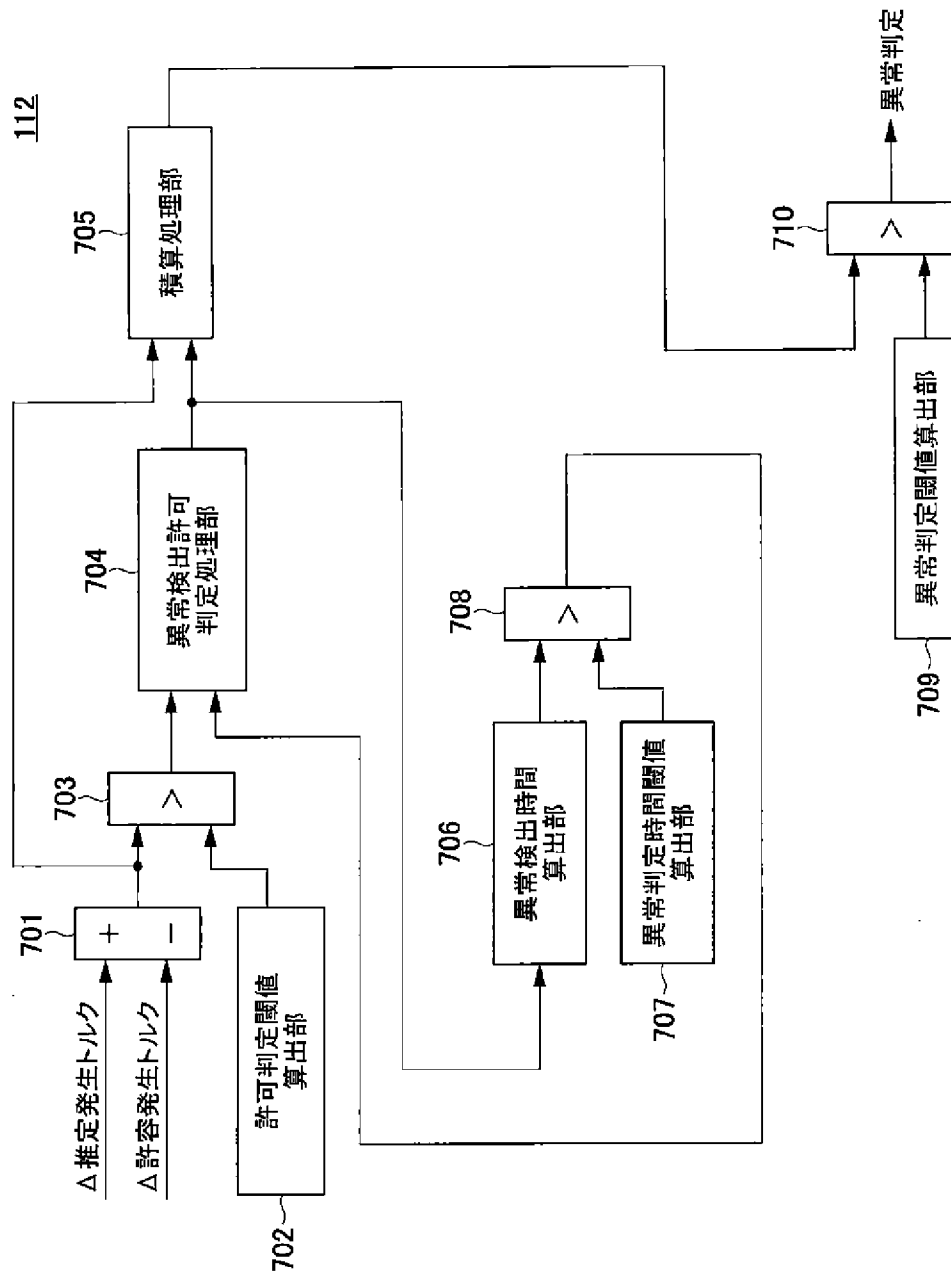
[図5]



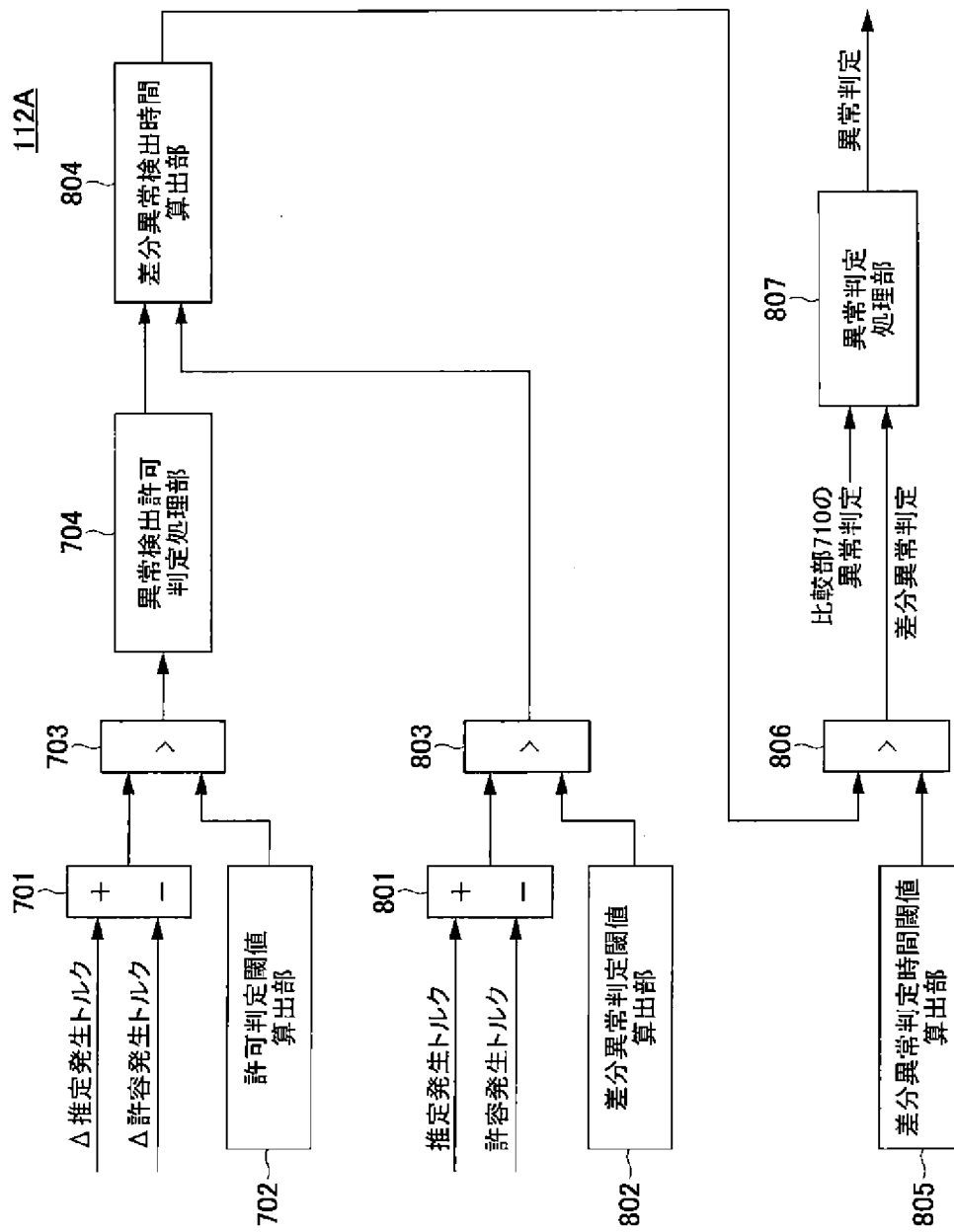
[図6]



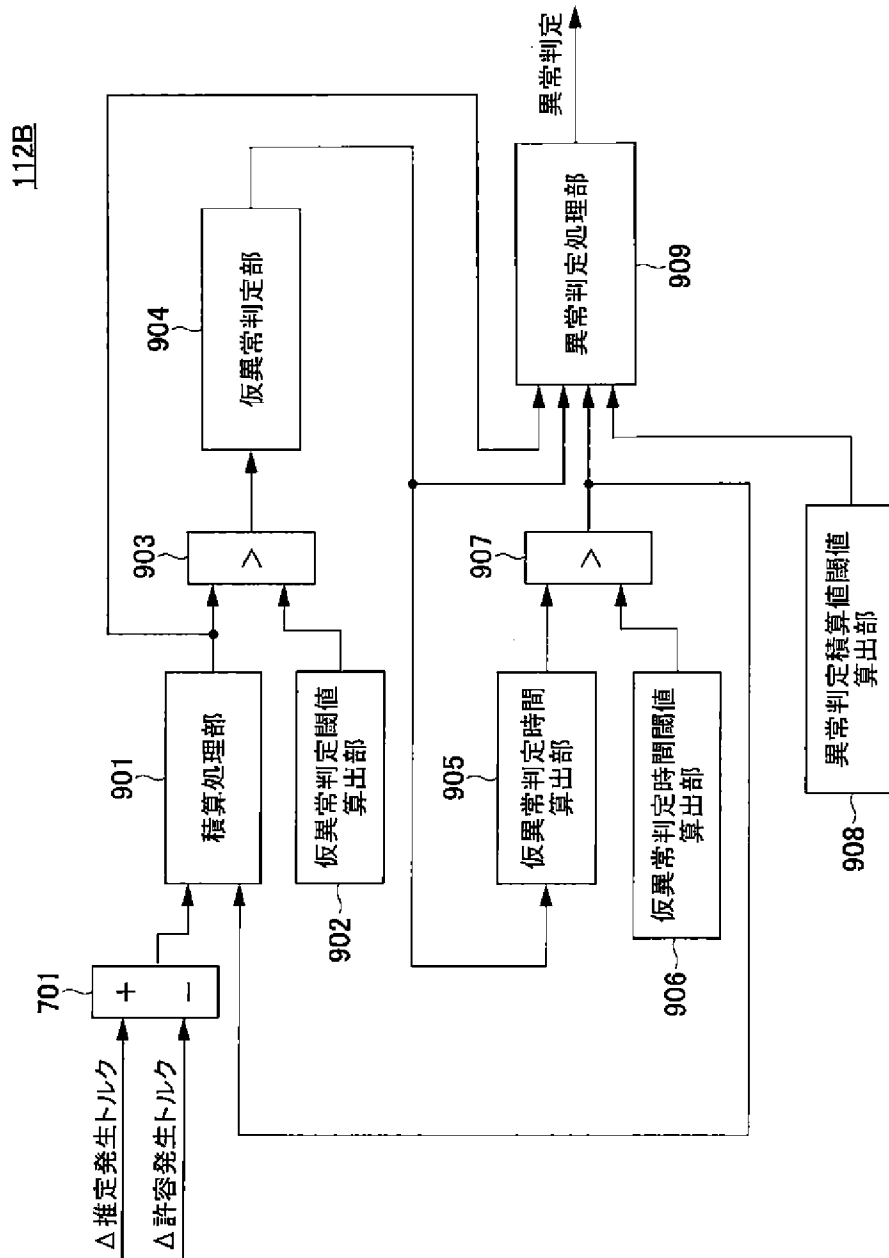
[図7]



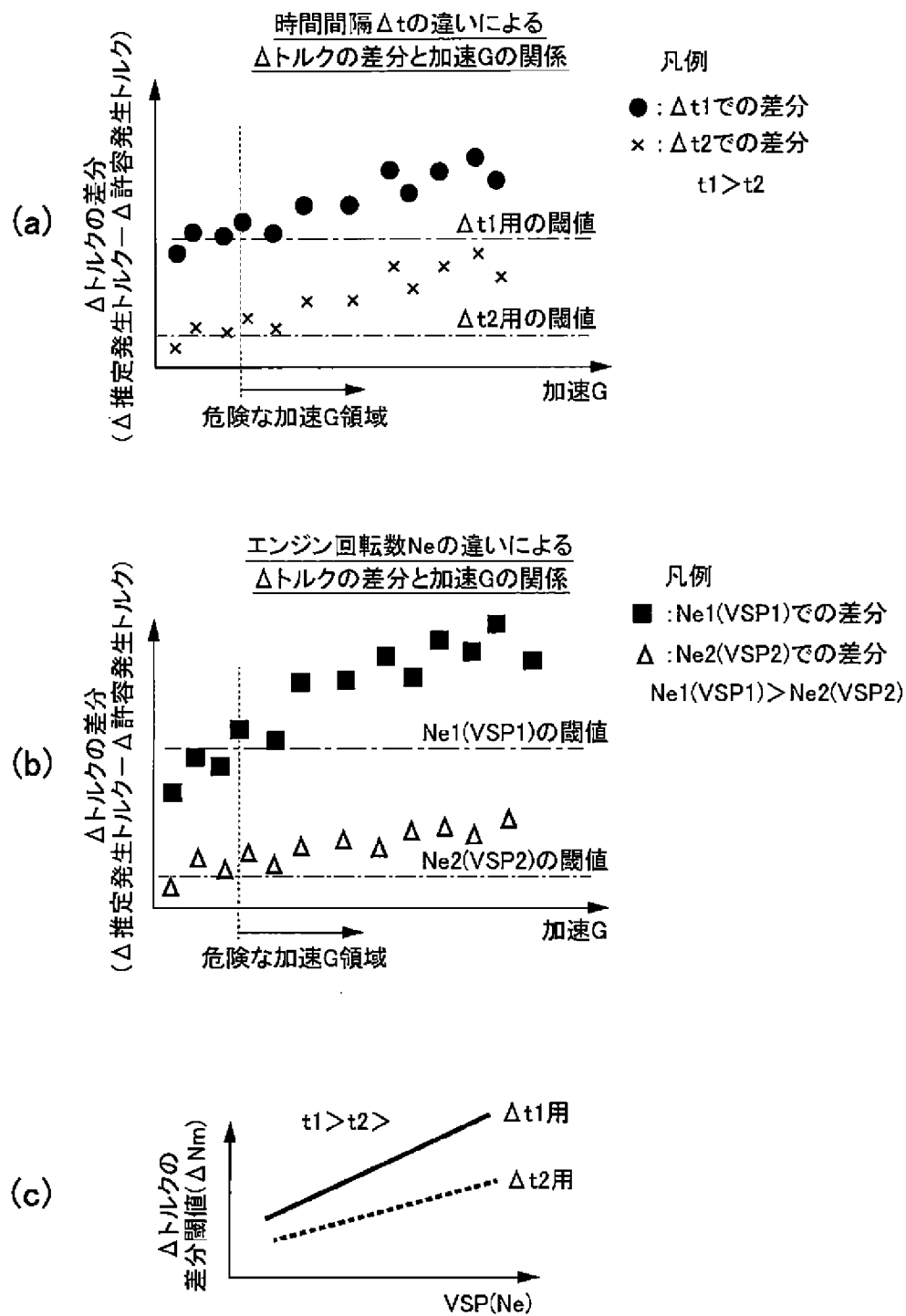
[図8]



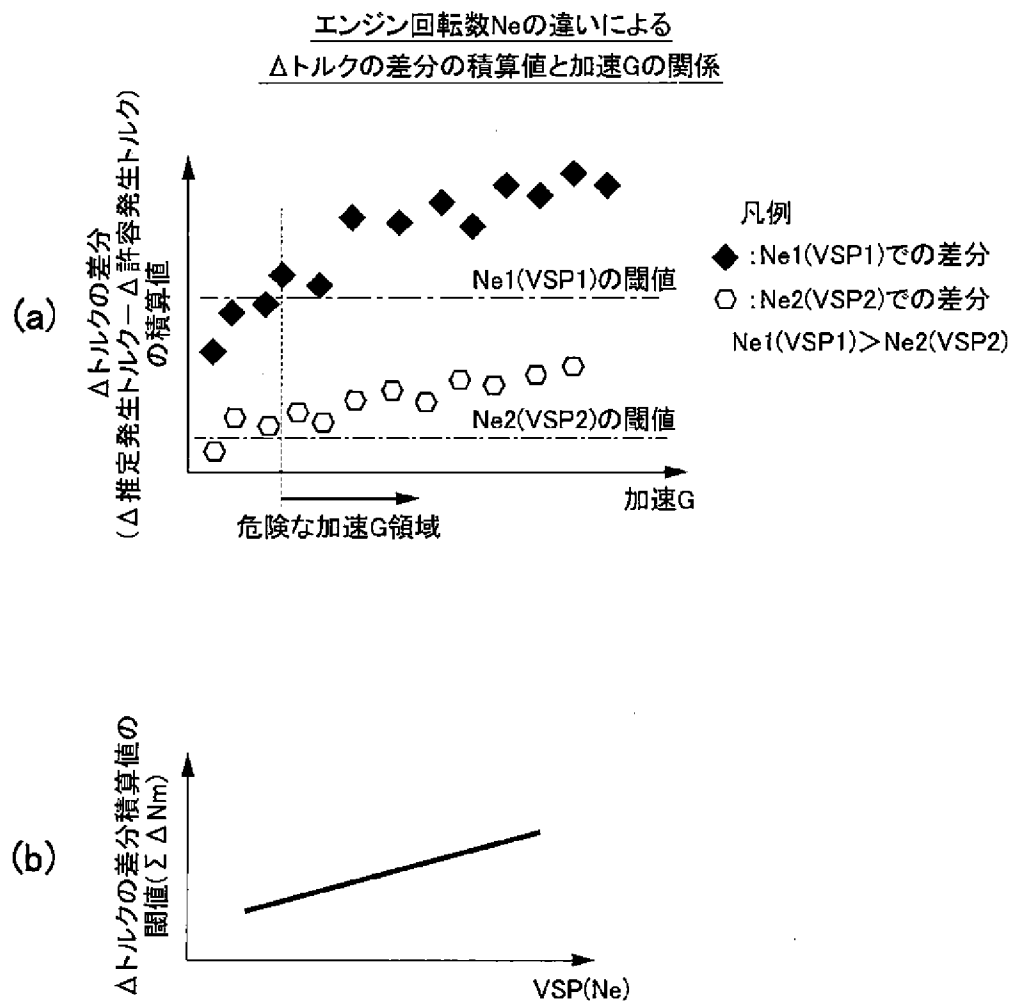
[図9]



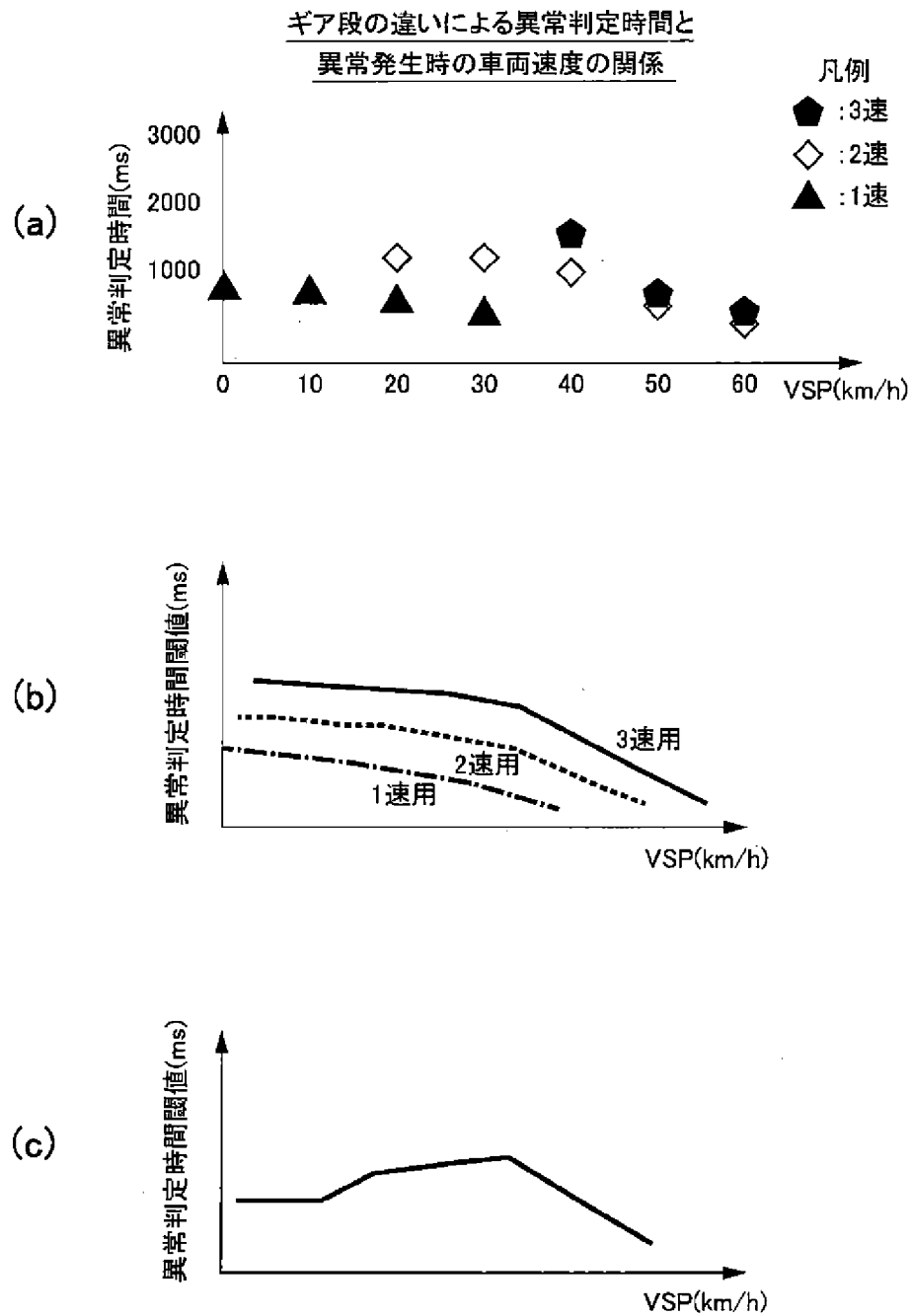
[図10]



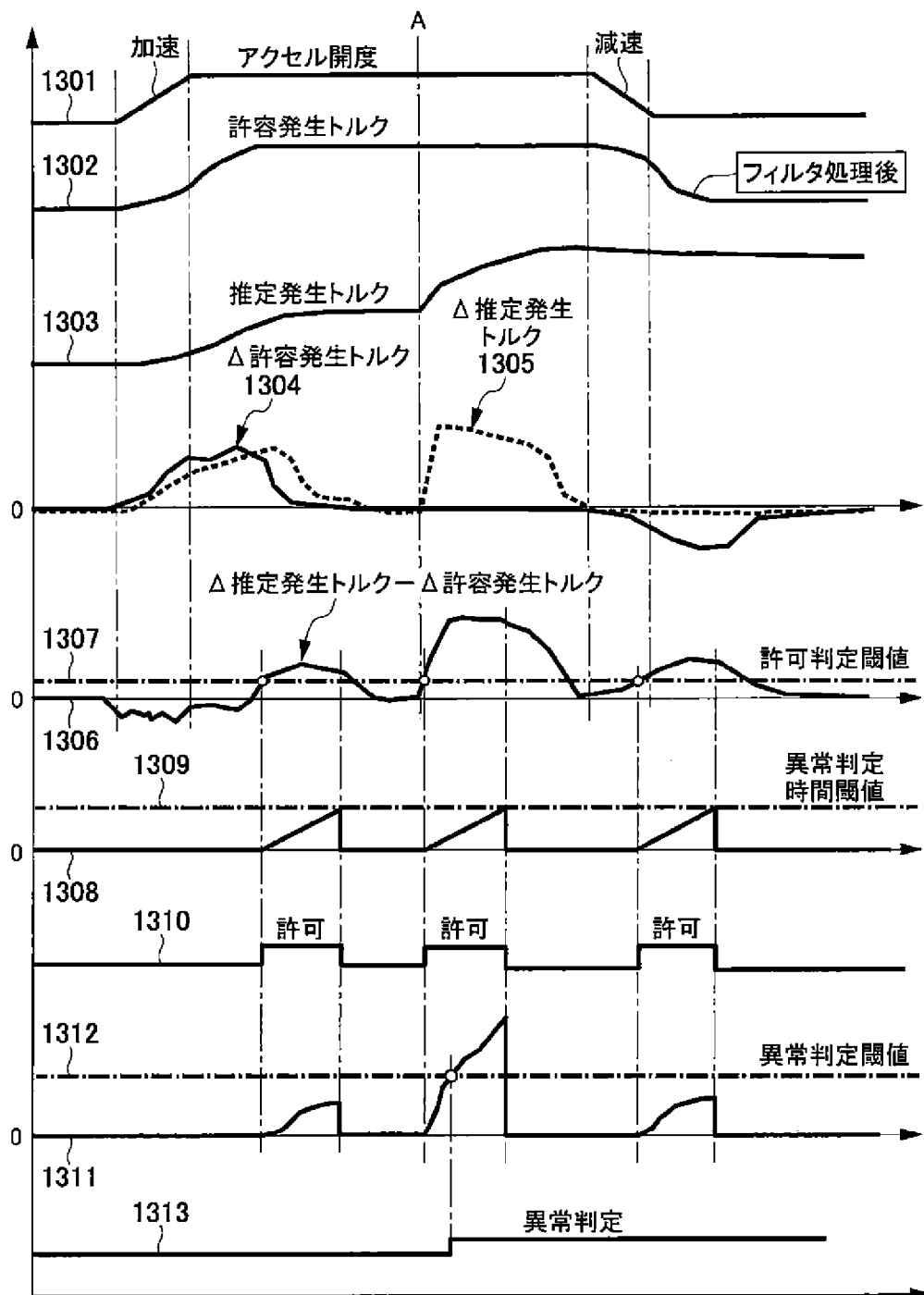
[図11]



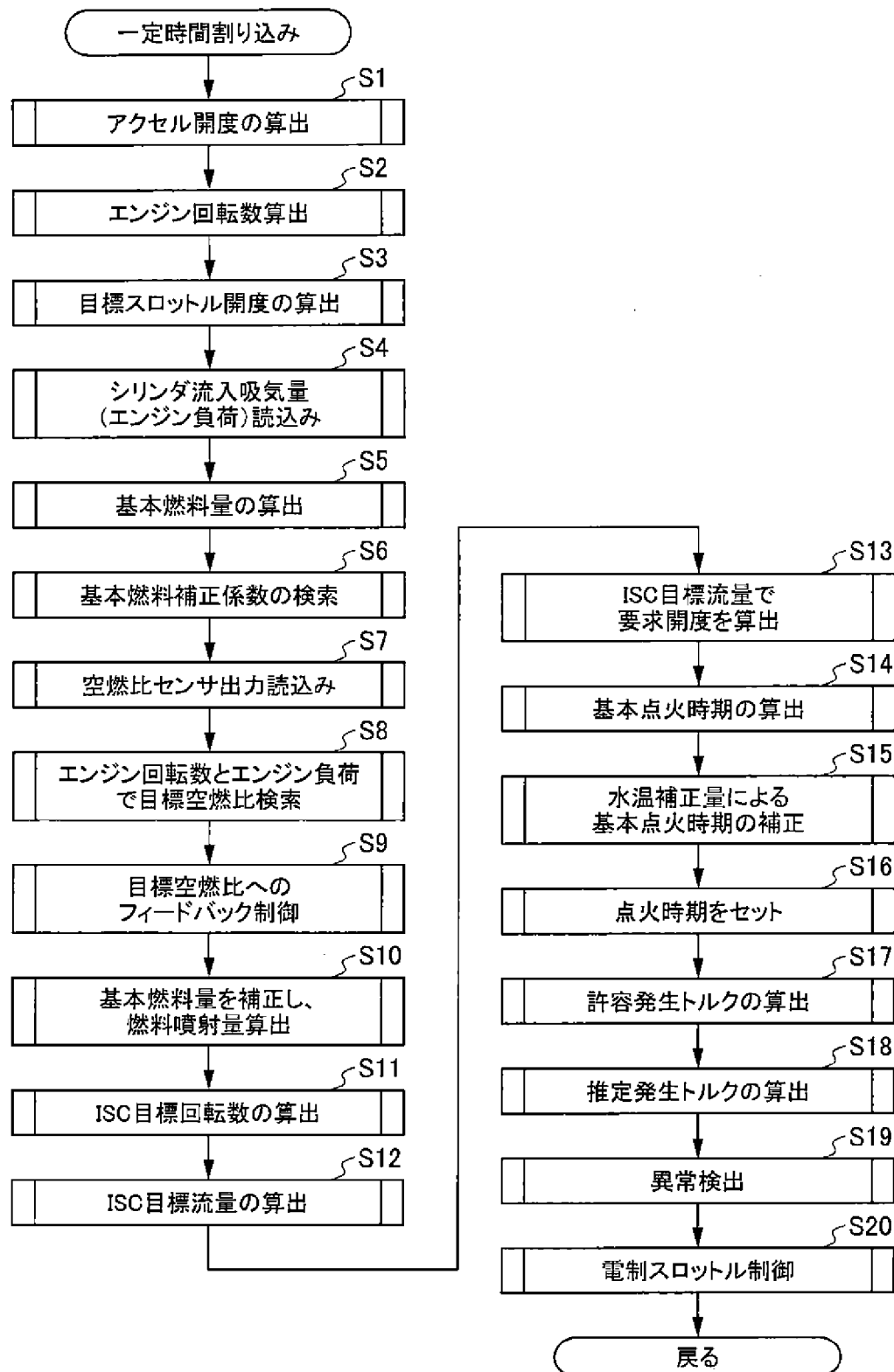
[図12]



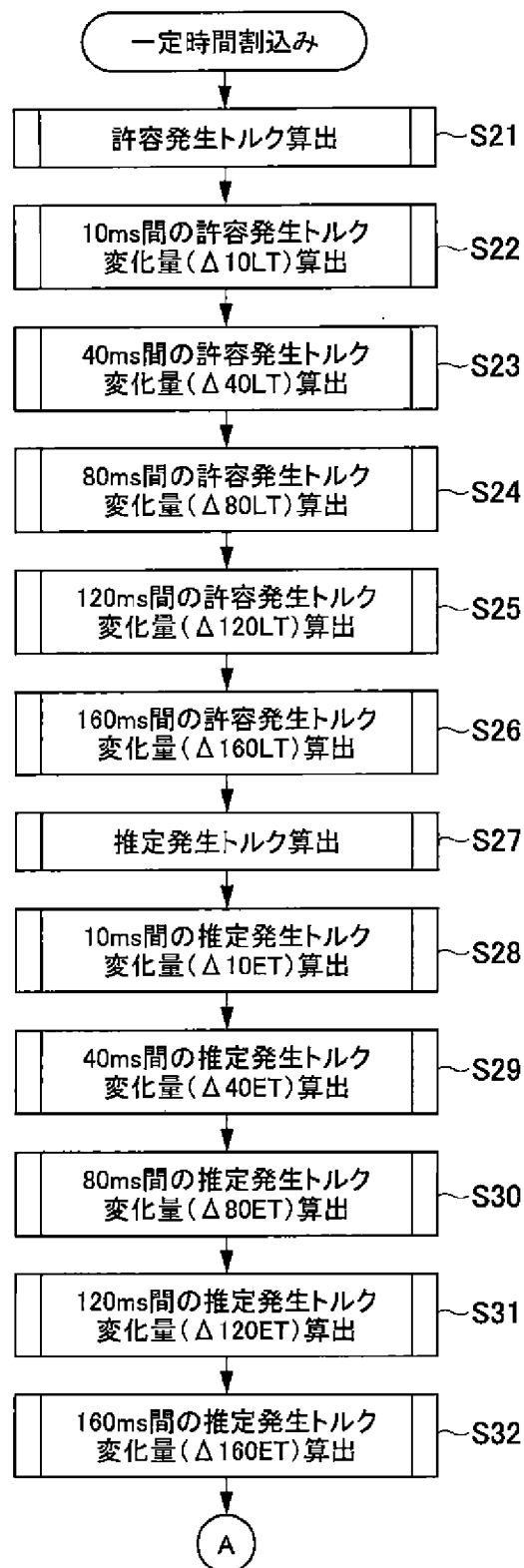
[図13]



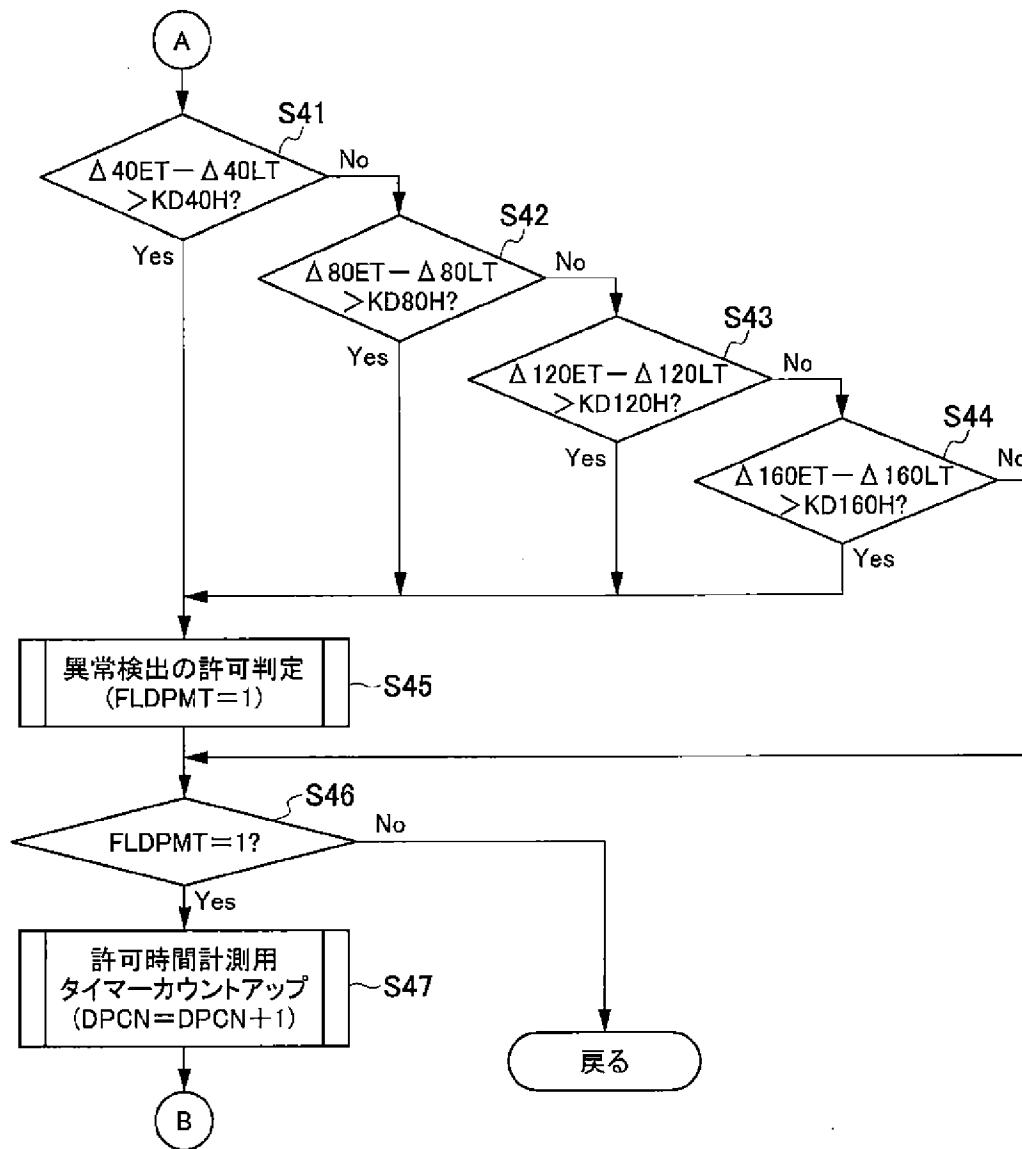
[図14]



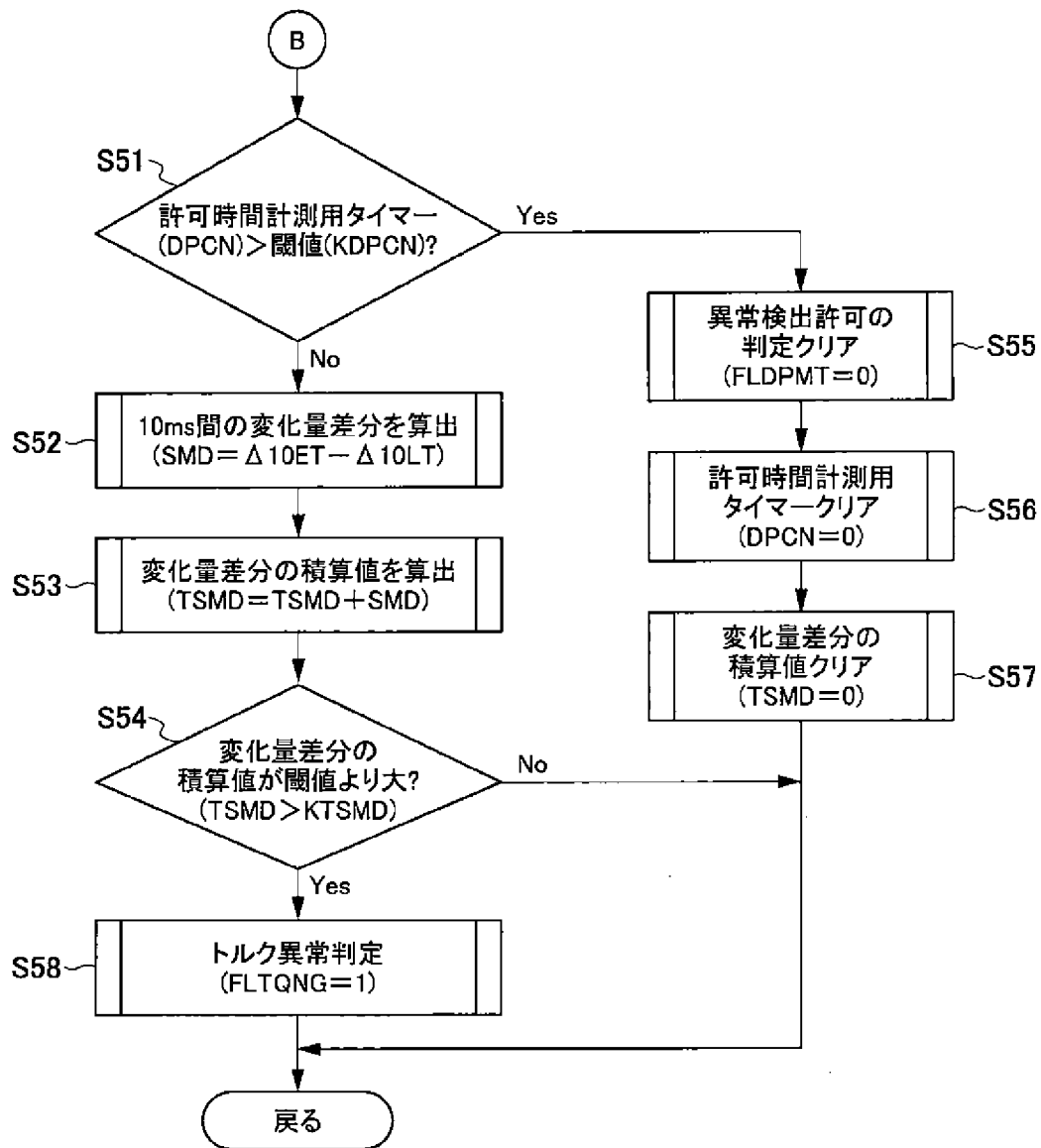
[図15]



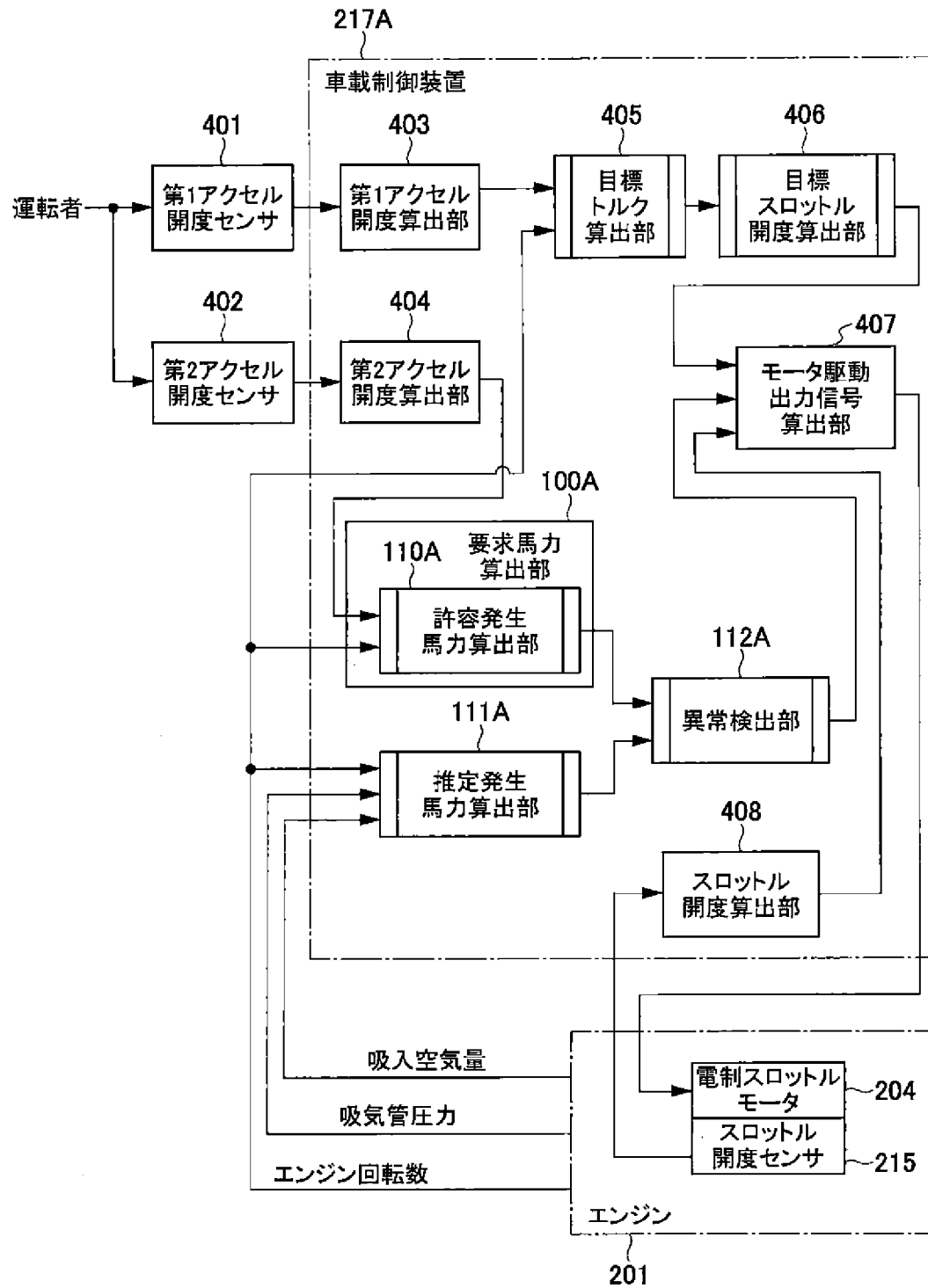
[図16]



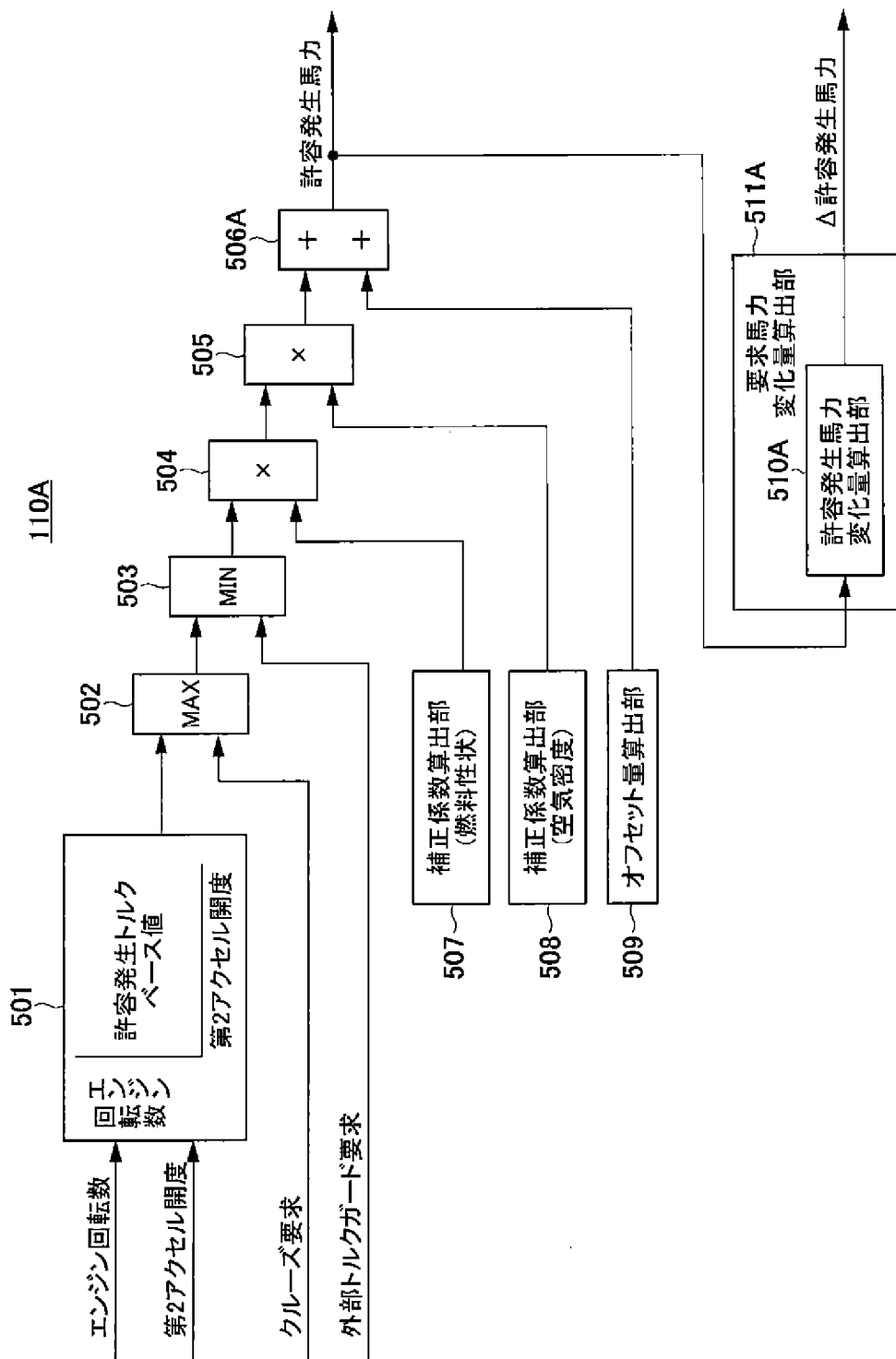
[図17]



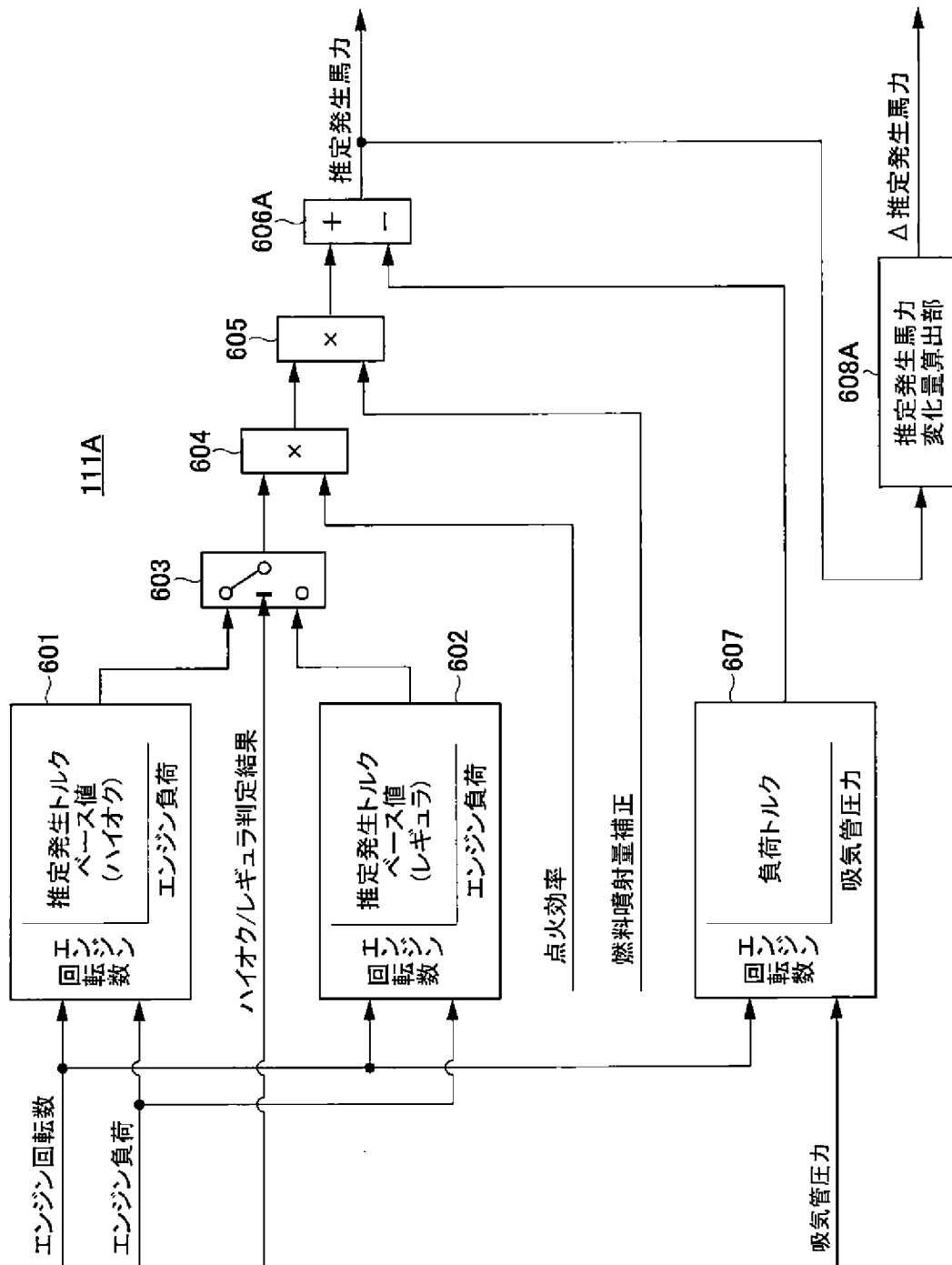
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/046274

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D 45/00 (2006.01) i

FI: F02D45/00 345

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02D45/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-44246 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 16.02.1999	1-4, 7, 13-14
Y	(1999-02-16) claims 1, 7, paragraphs [0026]-	11-12
A	[0036], fig. 2, 6	5-6, 8-10
Y	JP 2000-73835 A (HITACHI, LTD.) 07.03.2000 (2000-03-07) paragraph [0049], fig. 7	11-12
Y	JP 4924905 B2 (DENSO CORP.) 25.04.2012 (2012-04-25) paragraph [0032]	12
A	JP 6-307274 A (FUJITSU TEN LIMITED) 01.11.1994 (1994-11-01) abstract, claims 1-2	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 February 2020 (28.02.2020)

Date of mailing of the international search report
17 March 2020 (17.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/046274

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 11-44246 A	16 Feb. 1999	(Family: none)	
JP 2000-73835 A	07 Mar. 2000	(Family: none)	
JP 4924905 B2	25 Apr. 2012	US 2010-0036558 A1 paragraph [0035] DE 102009028345 A1	
JP 6-307274 A	01 Nov. 1994	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F02D 45/00(2006.01)i FI: F02D45/00 345		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F02D45/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 11-44246 A（日産自動車株式会社）16.02.1999（1999 - 02 - 16） 請求項1, 7, 段落0026-0036, 図2, 6	1-4, 7, 13-14
Y		11-12
A		5-6, 8-10
Y	JP 2000-73835 A（株式会社日立製作所）07.03.2000（2000 - 03 - 07） 段落0049, 図7	11-12
Y	JP 4924905 B2（株式会社デンソー）25.04.2012（2012 - 04 - 25） 段落0032	12
A	JP 6-307274 A（富士通テン株式会社）01.11.1994（1994 - 11 - 01） 要約, 請求項1-2	1-14
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 28.02.2020		国際調査報告の発送日 17.03.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 佐々木 淳 3Z 4477 電話番号 03-3581-1101 内線 3395

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/046274

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	11-44246	A	16.02.1999	(ファミリーなし)	
JP	2000-73835	A	07.03.2000	(ファミリーなし)	
JP	4924905	B2	25.04.2012	US 2010-0036558 A1	
				段落0035	
				DE 102009028345 A1	
JP	6-307274	A	01.11.1994	(ファミリーなし)	